This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4.40; Europe, Etats-Unis, Canada, Algérie, Egypte, Tunisie, 5; Antilles, Brésil, Cap de Bonne-Espérance, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon 6; Amérique du Sud (sauf le Brésil), Australie, Chine, etc. 7.

Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, Bundesgasse, 187 c., à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

En Suisse, en Allemagne et en Autriche-Hongrie, l'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste.

IVe Volume. — 11e année. **N° 17.** *Berne, 25 Mai 1879.*

SOMMAIRE.

I. Rapport sur les propositions de tarifs faites en vue des Conférences de Londres, par M. le Chevalier Ponzio Vaglia, Directeur, Chef de division de l'Administration des télégraphes italiens (traduit de l'italien). — II. La balance d'induction de M. le Professeur Hughes. — III. De la coexistence de courants contraires dans un même conducteur, par M. Ferd. Kovacevic, secrétaire à la Direction des télégraphes hongrois, à Agram (traduit de l'allemand sur une communication originale de l'auteur) (suite et fin). — IV. La télégraphie et quelques autres applications de l'électricité à l'exposition universelle de 1878, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite). — V. Résultats statistiques du mouvement des télégrammes entre l'Allemagne et les Pays-Bas, en 1878. — VI. Bibliographie. — VII. Sommaire bibliographique. — VIII. Nécrologie. — IX. Nouvelles.

Rapport sur les propositions de tarifs faites en vue des Conférences de Londres,

par M. le Chevalier PONZIO VAGLIA,

Directeur, Chef de Division de l'Administration des télégraphes italiens.

(Traduit de l'italien.)

Le *Bulletino telegrafico* vient de publier en annexe à son numéro du mois de Mars, un rapport présenté par M. le Chevalier Ponzio Vaglia à la Direction générale des télégraphes italiens pour être soumis au Conseil supérieur de cette Administration, sur les projets de réforme des tarifs préparés en vue de la Conférence télégraphique qui doit s'ouvrir à Londres, le 10 Juin prochain. A la veille du jour où cette réunion va être appelée à se prononcer sur le système de tarif le mieux approprié à la correspondance internationale, l'étude faite par M. Ponzio Vaglia offre un intérêt tout particulier d'actualité. Nos lecteurs nous sauront donc gré, sans doute, à défaut d'une traduction in-extenso que le défaut d'espace ne nous permet pas d'entreprendre, d'en reproduire, au moins, toutes les parties essentielles, en résumant les autres. Nous devons faire observer, toutefois, que ce rapport doit être considéré comme le résultat des études et l'exposé des opinions de l'auteur et qu'il ne préjuge, en rien, les décisions qui auront pu être prises sur la matière par le Conseil sus-mentionné ou par l'Administration italienne elle-même.

Après avoir rappelé les circonstances qui ont amené cette Administration à saisir son Conseil de la question, M. Ponzio Vaglia ramène aux cinq systèmes suivants, les propositions produites par les différents Offices en matière de réforme de tarifs et inscrites à ce titre dans le cahier des propositions publié par le Bureau international, ainsi que celles qui ont été suggérées à l'Administration italienne par les Directions provinciales ou les principaux bureaux de son service dans l'enquête de préconsultation qu'elle a faite à cet égard.

A. Télégramme simple de 15 mots avec augmentation du dixième par chaque mot en sus. (Direction de Florence et bureau de Palerme.)

B. Télégramme simple de 10 mots avec augmentation du dixième par chaque mot en sus. (Bureau de Florence.)

C. Télégramme simple de 5 mots, avec progression de la taxe par mot à fixer par les tableaux des tarifs (Autriche) [1]).

[1]) Cette proposition, faite d'abord par les Administrations austro-hongroises, a été ensuite retirée par elles et remplacée par une proposition prenant pour base le système proposé par l'Allemagne (voir rubrique suivante D) sauf la substitution d'une taxe fixe de 2 francs à la taxe fixe de 50 centimes et le doublement des droits de transit (8 et 4 centimes au lieu de 4 et de 2 centimes). *(Note du Bureau international).*

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

D. Taxe fixe de 50 centimes par télégramme indépendamment de sa longueur et taxe de 20 centimes par mot, avec surtaxe pour le transit des câbles sous-marins et réduction entre Etats limitrophes (Allemagne et par analogie Direction de Naples).

E. Taxe par mot sans taxe fixe pour tout télégramme de longueur quelconque (Angleterre).

Ecartant de son étude les propositions subsidiaires de l'Allemagne et les considérations relatives aux surtaxes des câbles sous-marins, M. Ponzio Vaglia continue ainsi:

La première question qui se présente à moi est celle-ci: peut-on et doit-on réduire la taxe des télégrammes internationaux?

Dans sa proposition, l'Administration allemande traite deux questions. Elle commence par dire: les tarifs ont jusqu'à présent été fixés arbitrairement entre Etats intéressés; aussi, dans des conditions égales, le prix d'un télégramme est plus ou moins élevé; ce qui amène cet Office à proposer une taxe terminale uniforme et deux taxes de transit seulement.

Il ne s'agit pas ici de régler les conditions accordées à tout correspondant pour la transmission télégraphique, ni l'uniformité des dispositions règlementaires. Cela pouvait se faire et cela s'est fait. Mais la fixation des tarifs exige, de la part de chaque Etat, un examen contradictoire de différentes questions; néanmoins, le principe du droit de chaque Etat de fixer ses propres taxes ne peut être méconnu, à moins que, comme cela a déjà été fait, il ne s'agisse d'éviter la concurrence des Etats, pour attirer la correspondance sur leurs lignes au préjudice de ceux qui se trouvent sur une voie plus courte. D'autre part, toutes les fois que les Etats ont cru pouvoir réduire leurs propres taxes et spécialement les taxes terminales, pour lesquelles la question de la concurrence n'existe pas, ils l'ont fait. Ces considérations, le Directeur actuel du Bureau international les a exposées à Paris à la fin de 1865 [1]); ce sont celles qu'invoquait M. Vinchent, Directeur des télégraphes de Belgique, en 1876, dans le *Journal télégraphique* [2]) et il ne paraît pas nécessaire de les reproduire ici.

Après avoir rapidement discuté l'opportunité de l'établissement de principes communs régulateurs pour servir de bases aux tarifs, l'Administration allemande ajoute qu'en général les taxes sont aujourd'hui trop élevées.

Elle déplore que l'on ait suivi la tendance de trop diminuer le tarif intérieur au point de ne pas équilibrer la dépense, en se récupérant de cette perte par le maintien d'un tarif international élevé.

Cette assertion est très-juste et c'est ce que prouve éloquemment pour l'Italie les chiffres du dernier rapport statistique, celui de 1877.

---

[1]) Documents des Conférences de Paris, p. 161.

[2]) Vol. III, p. 369.

Les télégrammes intérieurs privés se sont élevés à un peu plus de 4 millions (4.176.335) et ils ont produit un peu plus de 5 millions de lires (5.196.483), tandis que le nombre des télégrammes internationaux s'est élevé à un peu plus de 900,000 (933.297) ayant produit 2 millions quatre cent mille lires (2.399.060).

Or, quel a été notre produit net? Un million quatre-vingt mille Lires (1.080.581).

Evidemment le bénéfice de la correspondance internationale a servi à compenser la perte subie dans le trafic intérieur et à produire ce bénéfice net.

Veut-on une contre-épreuve?

Nous l'obtiendrons en cherchant l'unité de dépense du télégramme, en multipliant indistinctement par celle-ci les deux catégories de télégrammes et en en comparant le montant avec le produit des taxes.

Je partirai de la supposition que le télégramme international coûte autant que le télégramme intérieur, bien qu'à mon avis il coûte moins, parce que, en dehors des frais des opérations télégraphiques, nous n'avons que la dépense de la consignation ou que celle de la remise au destinataire, ou même ni l'une ni l'autre, s'il s'agit de télégrammes de transit, tandis que le télégramme intérieur, outre les frais des opérations télégraphiques, comporte encore les deux dépenses de consignation et de remise à domicile.

Mais j'ai dit que je partirai de la supposition que leur prix de revient est le même, soit pour ne pas m'écarter plus longtemps de questions plus importantes que celle-ci, soit parce que si, en évaluant le prix de revient du télégramme intérieur au dessous de sa valeur réelle, je trouve néanmoins que le trafic intérieur accuse un déficit, cela ne fera que corroborer mon assertion que c'est le produit de la correspondance internationale qui compense la perte éprouvée dans le trafic intérieur et qui nous procure un bénéfice net.

Prenons tous nos télégrammes:

privés à l'intérieur comme ci-dessus . .		4.176.335
d'Etat		235.148
de service		105.837
reçus des bureaux des Compagnies . . .		167.651
	Total	4.684.971
internationaux comme ci-dessus . . .		933.297
	Total général	5.618.268

Les dépenses ordinaires, non compris celles des sémaphores, ont été de L. 6.514.962 qui, divisées par le nombre des télégrammes, donnent pour quotient L. 1,15. En multipliant par ce chiffre les 4.684.971 télégrammes intérieurs, l'on obtient une dépense totale de L. 5.387.716,65 contre un produit de L. 5.196.483,00, soit un découvert de L. 191.233,65.

En multipliant, au contraire, les 933.297 télégrammes internationaux par le même quotient de 1,15, nous obtenons

une dépense de	L. 1.073.291,55
contre un produit de	» 2.399.060,00
et par conséquent un bénéfice de . . .	L. 1.325.768,45
En déduisant la perte subie dans le trafic intérieur	» 191.233,65
il reste un produit net de	L. 1.134.534,80

Ce produit net dépasse de L. 53.953,80 celui de 1.080.581 indiqué dans la statistique, parce que, pour plus de rapidité, j'ai négligé, en arrêtant le calcul du prix de revient du télégramme à L. 1,15, un reste de L. 53.953,80 qui, en continuant la division, aurait donné des fractions de centime.

Veut-on une autre preuve?

Le télégramme qui coûte 1.15 produit en moyenne 1,35. Si c'est un télégramme intérieur il produit 1,07 avec une perte de 0,08; si c'est un télégramme international, il produit 2,57 avec un bénéfice de 1,42.

J'ai donc démontré de plusieurs manières combien est fondée l'assertion de l'Administration allemande que la taxe intérieure ayant été réduite jusqu'à ne plus compenser la dépense, l'on se récupère de cette perte sur les produits internationaux; ce qui prouve l'opportunité d'agir prudemment en matière de réduction de notre tarif intérieur, de ne pas donner au public la faculté de payer moins en étant plus concis ni de diminuer le produit moyen du télégramme, si nous ne pouvons en même temps réduire le prix de revient.

Deux Administrations paraissent vouloir s'affranchir du reproche de se rattrapper sur le produit international des pertes éprouvées dans leur trafic intérieur. Ce sont les Administrations de la Suisse et de l'Allemagne.

L'Administration suisse, en effet, a depuis le 1er Octobre 1877, réformé son tarif intérieur en déclarant franchement, dans son rapport statistique pour cette même année, que cette réforme a été introduite parce que l'ancien tarif intérieur occasionnait une perte au Trésor et qu'il était absolument nécessaire de la combler. Aussi dans le dernier trimestre de cette année, le produit du télégramme moyen intérieur s'est élevé de 55 centimes qu'il était auparavant à 71 centimes et, ce qu'il importe de noter, avec une diminution de 18 % sur le nombre des télégrammes, non compris la diminution qui s'était produite par suite de la stagnation des affaires, dans la proportion de 3,66 % pour les 9 mois précédents de la même année [1]). L'ancienne taxe était de 50 centimes par télégramme de 20 mots, la nouvelle taxe est de 30 centimes par télégramme de toute longueur, augmentée de $2^1/_2$ centimes par mot.

Quant à l'Allemagne, qu'a-t-elle fait? Elle a, depuis le 1er Mars 1876, substitué à son ancien tarif par zônes de 50 pfennigs ($^1/_2$ mark), de 100 pfennigs (1 mark) et de 150 pfennigs ($1^1/_2$ mark) pour le télégramme de 20 mots, celui de 20 pfennigs par télégramme de toute longueur, augmenté de 5 pfennigs par mot. Le produit du télégramme moyen intérieur, de 80 pfennigs qu'il était antérieurement s'est élevé à 93, avec une diminution, dans les 11 premiers mois, de 5 % sur le nombre des télégrammes, diminution que, dans son compte-rendu publié par le *Journal télégraphique*, N° 9 de 1877, l'Administration allemande veut attribuer tout entière à la stagnation des affaires, bien qu'elle constate sur les télégrammes internationaux (elle ne parle pas des télégrammes intérieurs) une diminution de 1,7 % seulement.

Le prix du télégramme, dans la première zône, a effectivement renchéri, car avec 50 pfennigs on ne peut faire qu'un télégramme de six mots, y compris l'adresse et la signature; aussi en 1877 la diminution du nombre de télégrammes était encore de 6 % pour cette zône.

En 1878, le produit moyen du télégramme est descendu à 86 pfennigs, dépassant encore de 6 pfennigs le maximum obtenu sous l'ancien tarif; le nombre des télégrammes a augmenté de 5 % comparativement à 1875, et il n'est pas dit si et dans quelle proportion la recrudescence des affaires a contribué à cette augmentation.

En tout état de cause, ces éléments suffisent pour démontrer que si la réforme du tarif allemand constitue en somme une réduction, elle se traduit par une augmentation pour la première zône; que la Suisse a augmenté son tarif pour toute sa correspondance intérieure et que pour les deux Etats le produit moyen du télégramme est maintenant plus élevé que sous l'empire des anciens tarifs.

Je me suis efforcé d'être aussi bref que possible dans cette digression, mais je me suis un peu éloigné du point auquel j'en étais resté, lorsque je disais que l'Administration allemande trouve les taxes internationales trop élevées et je m'empresse d'y revenir.

C'est vrai, les taxes internationales sont trop élevées, notamment quelques-unes d'entre elles.

Et c'est non seulement l'Allemagne qui le dit dans les prémisses de ses propositions pour Londres, mais c'est aussi l'Angleterre à la même occasion; c'est aussi la Suisse qui dans son rapport statistique s'exprime ainsi: « nous nous trouvons devant « une réduction générale des tarifs internationaux. »

Ecoutez encore l'Angleterre qui ajoute: « il y aurait natu- « rellement à chercher quelle taxe il conviendrait d'attribuer « au mot pour produire avec les taxes réduites un revenu au « moins égal à celui que donnent les taxes actuelles. »

Ecoutez la Russie: « La Russie ne saurait s'exposer à « perdre les revenus de la correspondance internationale, qui « lui sont garantis par l'emploi de l'unité de 20 mots par télé- « gramme. »

---

[1]) Les relevés statistiques pour l'année 1878 que nous trouvons indiqués par notre Journal officiel, accusent des chiffres encore plus défavorables: 1.590.108 télégrammes intérieurs contre 1.950.546 en 1877, outre une diminution dans les recettes de 42.000 francs.

Ecoutez la Suède: « La taxe attribuée au mot devrait être « calculée de façon à couvrir les frais des Administrations et à « produire un revenu au moins égal, en somme, à celui que « donnent les taxes actuelles. »

Quelles sont les taxes trop élevées de notre correspondance internationale?

Ce ne sont pas, à mon avis, celles qui contribuent pour les $^3/_4$ à notre produit international, je veux dire les taxes pour la France L. 4; pour l'Autriche-Hongrie L. 2, 3, 4; pour la Suisse L. 2, 3; pour l'Allemagne L. 5. Mais ce sont presque toutes les autres, celles pour la Grande-Bretagne L. 9 et 10, pour l'Algérie L. 7, etc., et je ne verrais aucun inconvénient à nous montrer disposés à les réduire de notre côté en demandant la réciprocité.

L'Allemagne s'étonne de ce qu'un télégramme de Milan pour Berlin soit plus cher que de Berlin pour Trieste, qu'un télégramme de Londres pour Bruxelles soit bien meilleur marché qu'un télégramme de Londres pour Berlin. Cela tient à ce qu'il s'est établi, par exemple, plus facilement un accord entre la Grande-Bretagne et la Belgique qu'entre la Grande-Bretagne et l'Allemagne; mais, comme je l'ai déjà dit, ces ententes ne peuvent s'imposer.

La Grande-Bretagne, à son tour, déplore que les taxes de transit d'un même Etat ne soient pas toujours égales et que, par exemple celle de la France, soit plus chère pour l'Autriche que pour la Suisse, mais cela tient à diverses circonstances et tout d'abord à celle que j'ai déjà mentionnée, à savoir que la question des tarifs exige, de la part de chaque Etat, un examen contradictoire des diverses questions en jeu, et que chacun d'entre eux doit avoir la liberté de fixer les taxes qu'il préfère, à moins qu'il ne s'agisse d'éviter d'attirer toute la correspondance sur ses propres lignes au préjudice des Etats qui constituent la voie la plus courte.

Il n'est pas douteux, enfin, que quelques taxes ne sont pas équitables parce qu'elles sont trop élevées, et j'ai cité à l'appui quelques-unes des taxes des télégrammes originaires d'Italie.

Or, comme ce qui n'est pas équitable ne doit pas se maintenir, le moment me paraît venu de répondre à la question que je me suis posée: peut-on et doit-on réduire les taxes internationales? et, en tenant compte de toutes les considérations émises sur cette question, je réponds qu'on peut et doit réduire celles qui ne sont pas justes, mais que cette réduction doit s'arrêter au point où elle tendrait à diminuer notablement les produits.

Ici je me permets de contester l'opinion un peu hardie qu'exprimait M. Vinchent dans le 34e volume des « Annales des travaux publics de Belgique » et qui a été reproduite par le *Journal télégraphique* du mois d'Août 1876: que les réductions de taxes se traduisent toujours par une diminution du produit net.

Si la réduction est trop forte, la chose est évidente, mais autrement nous pouvons bien dire que cette assertion n'est pas juste, ayant vu que nous n'avions en 1869 qu'un produit net de 753 mille frs. et qu'en 1872, c'est-à-dire après 18 mois d'application du nouveau tarif, nous avons vu ce produit s'élever jusqu'à un million 668 mille Lires et qu'il atteint encore à présent un million quatre-vingt mille Lires.

Les projets de réforme des tarifs proposés par l'Allemagne et l'Angleterre ont comme point de départ la nécessité de réduire la taxe internationale; mais indépendamment de cela ils comprennent la grande question du système de taxation, de même que la proposition de l'Autriche portant sur l'article XV et celle que cette même Administration avait faite à St-Pétersbourg, qui a été renvoyée pour études et qu'elle a déclaré vouloir reproduire indépendamment de l'autre. Cette proposition tend à établir une taxe unique entre deux Etats non limitrophes, quelle que soit la longueur du parcours, et à créer une caisse commune pour la répartition des produits du transit.

Il a été fait déjà d'autres propositions pour établir une taxe unique; celle de 6 francs à Paris qui a été repoussée et celle de 4 francs à Rome qui a été retirée.

Mais actuellement nous nous trouvons en présence de la question suivante:

Peut-on et doit-on adopter la taxe unique, quel que soit le nombre des Etats parcourus?

La taxe unique est, à mon avis, une taxe de commodité, mais elle ne correspond pas à la valeur, pour ainsi parler, de la marchandise vendue, du service rendu. Il me paraît évident que pour transmettre un télégramme de Rome à Frascati, nous ne sommes pas en droit de percevoir une taxe égale à celle de la transmission d'un télégramme de Suse à Modica, de même que nous ne pouvons exiger qu'une entreprise de transports fasse payer la même taxe entre les deux premières et les deux dernières villes précitées. Ou la taxe est faible et alors l'entreprise est en perte, ou bien elle est élevée et alors le trafic entre deux villes ou deux pays voisins sera moins considérable qu'avec une taxe proportionnée à la distance. Exemple: l'Allemagne dans sa dernière réforme. M. Vinchent le dit aussi dans ses études. C'est ce qu'en d'autres termes dit également la Russie dans le préambule de ses propositions pour Londres.

Néanmoins, la taxe unique de commodité s'est substituée dans l'intérieur de presque tous les Etats à la taxe, plus rationnelle, proportionnée aux distances.

Mais si elle s'est imposée parce qu'elle est plus commode, elle s'est aussi imposée, je crois, pour une autre raison.

Les habitants d'un même Etat sont dans leur propre maison; leur déplacement d'une ville à une autre est une chose ordinaire; leurs droits, leurs devoirs, leurs charges restent les mêmes en quelque lieu qu'ils se trouvent; cela justifie l'égalité des taxes pour l'expédition des télégrammes.

Il n'en est pas ainsi avec l'étranger: le voyage n'est pas une chose ordinaire et il n'y a pas de nécessité absolue que celui qui se trouve à Paris y paie pour télégraphier le même

droit qu'il aurait à payer à Rome ou à Constantinople. Suivant le pays où l'on va, les lois et les coutumes que l'on y trouve, il y a d'autres droits, d'autres devoirs, d'autres charges. Nous avons déjà beaucoup fait en fixant des règles uniformes pour les correspondances et en égalisant la taxe pour celles qui sont adressées à une localité quelconque d'un même Etat, sauf pour les localités les plus rapprochées; nous avons ainsi rendu facile l'usage du télégraphe et nous avons encore dispensé le public de l'obligation de consulter les nomenclatures des stations d'un même Etat pour connaître la taxe d'un télégramme, comme il devait le faire avec le tarif par zône. Ce n'est pas beaucoup que de lui demander d'apprendre à connaître le tarif par Etats.

Mais, dira-t-on, cette taxe unique, la poste l'a bien introduite.

Avant tout, je répondrai qu'on ne peut appeler taxe unique un système de taxe d'après lequel une lettre de Rome à Paris est taxée 30 centimes tandis que celle de Paris à Rome en est taxée 25; il en est de même entre Paris et Bruxelles et de même pour l'envoi des imprimés, sans parler des taxes de recommandation, d'assurance, des mandats de poste et autres taxes semblables qui ne sont rien moins qu'unifiées [1]).

Dans tous les cas, ce que la poste a fait pour les spécialités de son service que je ne connais pas suffisamment, je le tiens pour bien fait; mais je me rappelle avoir lu dans la statistique postale de 1875 qu'il s'était produit une perte sur le transit, par suite du traité de Berne, et cela seulement depuis les six mois de sa mise en vigueur et l'on y prévoyait une perte encore plus grande pour l'époque où la France, comme elle l'a fait depuis, entrerait dans l'Union postale.

J'ai dit que la taxe unique pour les télégrammes internationaux n'est pas rationnelle, je dirai plus: elle ne me semble pas possible pratiquement, par la simple raison déjà mentionnée que l'on ne saurait entre quels Etats devrait être distribué le produit en bloc du transit. L'Autriche a dit: répartissons-le entre tous les Etats contractants en raison de leur trafic; mais on a fait observer que cela ne serait pas juste et que les Administrations ayant en pareil cas une part dans les taxes de transit, même pour les télégrammes qui ne transitent pas sur leur territoire, ne seraient plus intéressées à entretenir leurs lignes de transit en bon état. La Hongrie a dit: répartissons-le entre les seuls Etats par lesquels les télégrammes ont transité; mais on a objecté qu'étant donné plusieurs voies de transit et le passage du télégramme par la voie la plus longue, quelques Etats de transit seraient en perte, parce qu'ils ne seraient pas suffisamment rémunérés par une taxe réduite à très peu de chose.

Abandonnons pour l'instant l'idée de la caisse commune sympathique à l'Autriche et à la Hongrie, qui ont déclaré d'ailleurs vouloir en faire l'objet d'une étude plus complète, et voyons ce que ferait l'Allemagne avec sa taxe unique de 50 centimes par télégramme de toute longueur et de 20 centimes par mot.

Elle répartirait ces 20 centimes en proportion de l'importance des Etats traversés, 4 ou 2 centimes, et l'Etat d'origine garderait le restant de la taxe; mais les Etats qui ont droit à la part de 4 centimes peuvent la réduire à 2 centimes pour égaliser le prix des voies. C'est un système à peu près semblable qui avait été proposé à Paris en 1865 et qui a été repoussé.

Mais, je le répète, l'application pratique de ce système ne me paraît pas possible puisqu'on ne sait pas, à priori, quels Etats le télégramme aura à traverser et, par conséquent, de quelle somme on doit se débiter vis-à-vis de l'Etat voisin.

En outre, on ne peut appeler logique un tarif d'après lequel le revenu de l'Etat d'origine se trouve presque toujours en raison inverse du nombre des Etats traversés.

Soient, en effet, deux télégrammes de 15 mots partant de Rome, l'un pour la Russie, l'autre pour la Norvège. Ils coûteront tous deux fr. 3,50; pour le premier on donnera 60 centimes à l'Autriche et il restera fr. 2,90 à l'Italie; pour le second on donnera 60 centimes à l'Autriche, 60 à l'Allemagne et 30 au Danemark et il ne restera que fr. 2 à l'Italie.

Pour toutes ces considérations et faisant abstraction des conséquences financières du projet de l'Allemagne, dont je parlerai en abordant la comparaison générale, je crois pouvoir répondre négativement à cette deuxième question: peut-on et doit-on adopter la taxe unique sans égard au nombre des Etats traversés?

Ne pouvant adopter la taxe unique et continuant la discussion du système de tarification, j'arrive à cette question: convient-il d'adopter la taxe fixe par télégramme de toute longueur et la taxe additionnelle par mot, sauf à en fixer le montant pour chaque Etat dans les tableaux des taxes?

J'ai déjà dit que deux Etats, l'Allemagne et la Suisse, ont adopté ce système pour leur trafic intérieur, principalement dans le but d'augmenter ainsi leurs recettes.

J'ajouterai en outre, que pour leurs relations avec l'Allemagne, les Etats ci-après ont aussi déjà adopté ce système:

Depuis le 1er Janvier 1877, le Danemark et la Suisse.
» » 1er Janvier 1878, les Pays-Bas.
» » 1er Mai 1878, la Belgique.
» » 1er Octobre 1878, la Russie [1]).

---

[1]) Le nouveau traité de l'Union postale, actuellement devant le Parlement, a modifié partiellement cet état de choses.

[1]) Avec le Danemark fr. 0,50 et 0,15; dans le décompte c'est l'Allemagne qui paie *).
Avec la Suisse fr. 0,50 et 0,06½; dans le décompte c'est la Suisse qui paie.
Avec les Pays-Bas fr. 0,50 et 0,12½; dans le décompte ce sont les Pays-Bas qui paient.
Avec la Belgique. { au départ de la Belgique 0,80 et 0,10 / » » de l'Allemagne 0,50 et 0,12½ } dans les décomptes c'est la Belgique qui paie.

Il y a ainsi 6 Etats qui se présenteront aux Conférences avec une expérience relative, 3 de plus de de deux ans, l'un de plus d'un an et un de quelques mois [1]).

Je ne sais si les résultats de cette expérience concorderont avec ma manière de voir actuelle ou s'ils seront de nature à la modifier.

Evidemment, si ces résultats font ressortir des inconvénients, et que ces inconvénients ne soient pas très-graves, la thèse du délégué allemand aura acquis une très-grande force par ce fait que l'Allemagne a déjà pu appliquer son système dans ses relations avec 5 Etats.

D'un autre côté, la même Allemagne a adopté la taxation par mot, sans taxe fixe indépendante du nombre des mots:

Avec la France, depuis le 1er Janvier 1878.

» l'Angleterre, depuis le 1er Janvier 1879 [2]).

Encore ici, pour ce système qui est celui que propose l'Angleterre, nous profiterons à Londres de l'expérience de plus d'une année faite par l'Allemagne avec la France et de celle de quelques mois avec l'Angleterre [3]).

Un troisième système a été adopté par l'Allemagne et la Suède, depuis le 1er Janvier 1877; l'Allemagne applique dans ce cas une taxe fixe et une taxe par mot et la Suède la taxe pour le télégramme ordinaire de 20 mots; c'est un système hybride, mais il pourra peut-être servir d'élément de comparaison, étant fondé sur une expérience de plus de deux ans [4]).

Avec la Russie d'Europe fr. 0,50 et 0,40; dans le décompte c'est l'Allemagne qui paie.

*) Il y a là une légère inexactitude; le décompte ne s'établit pas au profit du Danemark, mais cet Etat prélève pour toute dépêche de départ ou d'arrivée une part fixe de 0,75 Krone (environ fr. 1), le reste appartenant à l'Allemagne. Or, la taxe moyenne du télégramme à raison de 14 mots étant de fr. 2,60, le décompte, en admettant un mouvement égal dans les deux sens, doit aboutir à un solde à payer par le Danemark à l'Allemagne. *(Note du Bureau internat.)*

[1]) Nous avons eu communication d'une convention pareille conclue entre l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie et qui entrera en vigueur le 1er Avril 1879; la taxe fixe est de 50 centimes en Allemagne et de 60 centimes en Autriche-Hongrie; la taxe par mot est de 12½ centimes en Allemagne et de 15 centimes en Autriche-Hongrie; il n'y a pas de règlement de compte.

[2]) Avec la France 0,20 sans règlement de compte;

Avec l'Angleterre. { Angleterre 0,40 / Allemagne 0,47½ } avec règlement de compte ordinaire.

[3]) Nous avons eu connaissance d'une convention analogue conclue entre la Grande-Bretagne et les Pays-Bas et qui est entrée en vigueur le 15 Mars dernier; la taxe est de 30 centimes par mot, les comptes sont réglés suivant diverses proportions.

[4]) Allemagne 0,50 et 0,25 / Suède 4,37 pour 20 mots } sans règlement de compte.

NB. L'Administration française nous a proposé, ces derniers jours, d'appliquer la taxe par mot sans taxe fixe. L'Administration allemande nous a également engagés récemment à entrer dans la voie du système de la taxation par mot, dans les relations avec nos limitrophes, mais sans indiquer de préférence pour l'adoption ou non d'une taxe fixe. L'Administration italienne s'est réservée de répondre à ces ouvertures.

Examinons maintenant s'il convient d'adopter le système de la taxe fixe par télégramme de toute longueur avec la taxe additionnelle par mot à fixer dans les tableaux de tarifs.

Dans l'étude publiée par le *Journal télégraphique* du 25 Août 1877, l'Administration allemande dit que la taxe fixe pour un télégramme de longueur quelconque a sa raison d'être dans la compensation due par tout télégramme indépendamment de son étendue, pour la consignation, le signal d'appel, le préambule et la remise.

Dans l'étude qu'il a faite de ce système et qui a été reproduite par le *Journal télégraphique* (N° 22 du 25 Octobre 1876), M. Vinchent voit à la taxe fixe l'avantage de ne pas réduire outre mesure la taxe des courtes dépêches.

Je serais disposé à appeler théorique la raison invoquée par l'Administration allemande et pratique, très-pratique, celle qui a été émise par M. Vinchent.

Effectivement, j'ai déjà dit que l'effet de l'application de ce système dans l'intérieur de l'Allemagne et de la Suisse a été d'augmenter le prix moyen du télégramme et, on le voit, le système a fonctionné en inclinant encore dans le sens accentué par M. Vinchent.

Je ne conteste pas l'exactitude de la théorie de l'Administration allemande; qu'elle soit vraie et j'admets qu'elle l'est, ce n'en est pas moins une théorie et non un but. A mon sens, le but doit être celui de percevoir des taxes qui produisent le bénéfice cherché ou qui, au moins, ne soient pas inférieures au prix de revient du télégramme.

Dans les études sur la réforme des tarifs faites par le Bureau international, nous trouvons le nombre de mots du télégramme moyen en Allemagne depuis l'application du nouveau tarif de la taxe par mot combinée avec la taxe fixe.

Si nous attribuons à ce télégramme moyen une valeur représentant le bénéfice cherché ou, si l'on ne cherche pas de bénéfice, égale à la moyenne du prix de revient, nous aurons, ce semble, atteint le résultat que nous devons nous proposer.

N'ayant pas besoin d'augmenter les produits, comme l'Allemagne et la Suisse qui ont adopté à cet effet la taxe fixe, en outre de la taxe par mot et la théorie exposée par l'Allemagne ne pouvant nous servir de guide dans notre recherche, je ne puis réellement apercevoir la nécessité d'introduire un système de tarif qui s'écarte du tarif actuellement en usage, sans y substituer celui du régime extra-européen avec taxe par mot sans addition de taxe fixe.

Dans son étude, l'Administration allemande dit que l'une des conditions principales que doit remplir un tarif est d'être simple, c'est-à-dire intelligible à tous et facile dans son application et que l'on réalise ainsi un double avantage: facilité pour l'Administration de percevoir les taxes et d'établir ses comptes, possibilité pour le public de calculer lui-même les taxes et de contrôler l'exactitude des sommes réclamées.

A mon avis, son système de taxation n'est pas simple, car il oblige les employés et le public à connaître non seulement

la taxe d'un télégramme pour une destination voulue, mais même deux taxes pour chaque Etat: la taxe fixe et la taxe par mot ét, en outre, il les oblige à faire deux opérations: la multiplication du nombre des mots par le prix du mot et l'addition de la taxe fixe au produit.

J'en arrive donc à conclure que cette dernière question: convient-il d'adopter la taxe fixe pour le télégramme de toute longueur? doit être résolue négativement, et que l'on peut ou bien continuer à appliquer le système plus simple sanctionné par l'usage ou bien adopter le système encore plus simple de la taxe par mot sans taxe fixe pour le télégramme de toute longueur.

Mais, si l'on ne doit pas adopter la taxe fixe par télégramme de toute longueur en sus de la taxe par mot, quel projet doit-on adopter?

Je me trouve ainsi amené à me prononcer sur les propositions faites par nos bureaux et désignées au commencement du présent rapport, conjointement avec celles de l'Autriche, de l'Allemagne et de l'Angleterre, par les lettres A, B, C, D, E . . . . .

Le Rapport discute alors, au point de vue de l'influence qu'ils pourraient avoir sur les recettes de l'Administration italienne, chacun des cinq projets dont nous avons exposé l'économie au commencement de cet article, en partant de cette base que toute réforme des tarifs qui aurait pour effet de diminuer sensiblement les produits doit être écartée et il arrive successivement pour ces projets aux conclusions suivantes [1]):

1° Projet D (proposé par l'Allemagne et suggéré par la Direction de Naples) taxe unique pour l'Europe composée d'une taxe fixe de fr. 0,50 et d'une taxe par mot de fr. 0,20. Droit de transit pour les grands Etats de fr. 0,04 par mot. Ce projet aurait pour résultat de réduire les recettes italiennes dans la proportion de 30 à 31 % pour la correspondance terminale de départ et d'arrivée, de 75 à 76 % pour la correspondance de transit et de 38 à 39 % pour l'ensemble de la correspondance internationale. Au seul point de vue de son influence sur les recettes, il devrait donc être écarté.

2° Projet A (proposé par la Direction de Florence et le bureau de Palerme) télégramme simple de 15 mots avec progression par mot, au dixième de la taxe. L'effet sur les recettes dépendrait des chiffres fixés pour la taxe simple, que la proposition n'indique pas; mais en calculant sur la base d'une réduction de taxe du télégramme simple dans la proportion du nombre des mots, la perte sur les produits de la correspondance terminale actuelle serait de 33 %. Le système devrait donc être écarté.

3° Projet B (proposé par le bureau de Florence) télégramme simple de dix mots avec progression par mot au dixième de la taxe. Sur la même base d'évaluation que le projet précédent, la perte sur les recettes de la correspondance terminale serait de 37 %. Ce projet doit donc aussi être écarté.

4° Projet C (proposé par l'Autriche) télégramme simple de 5 mots avec progression par mot, sans indiquer de chiffre. Pour réaliser la réforme des tarifs et la réduction générale des taxes sans affecter sensiblement les recettes, le Rapport adopte pour la taxe simple le quart de la taxe actuelle et pour la taxe de chaque mot complémentaire le quotient obtenu en divisant le produit actuel, défalcation faite du montant du produit du télégramme simple de 5 mots au quart de taxe, par le nombre des télégrammes multiplié par les 10 mots nécessaires pour parfaire la moyenne de 15 mots. Pour la correspondance entre l'Italie et l'Allemagne, par exemple, où avec une taxe de 5 francs pour 20 mots, 269 télégrammes ont produit fr. 1.637,50, l'on arrive à une taxe de fr. 1,25 pour le télégramme simple de 5 mots et à fr. 0,4837 pour la taxe par mot soit en arrondissant fr. 0,50. Les taxes seraient alors pour les télégrammes de

5 mots	fr. 1,25	13 mots	fr. 5,25
6 »	» 1,75	14 »	» 5,75
7 »	» 2,25	15 »	» 6,25
8 »	» 2,75	16 »	» 6,75
9 »	» 3,25	17 »	» 7,25
10 »	» 3,75	18 »	» 7,75
11 »	» 4,25	19 »	» 8,25
12 »	» 4,75	20 »	» 8,75

Ainsi appliqué, le projet donnerait dans l'exemple choisi une augmentation de recettes de 2,61 % et cependant les taxes seraient réduites pour tous les télégrammes jusqu'à 12 mots. Le Rapport considère que dans ces conditions le projet serait admissible et permettrait, d'ailleurs, indépendamment de cette réduction générale pour les courtes dépêches, de réduire le taux des taxes des correspondances actuellement trop élevées et qui ne figurent que pour une minime partie dans le mouvement des correspondances internationales de l'Italie.

5° Projet E (proposé par l'Angleterre), taxe par mot sans indication de chiffre, mais sous l'observation, con-

---

[1]) Les évaluations du Rapport sont établies sur les chiffres de la statistique recueillie par le Bureau international pour son étude de la réforme des tarifs, dont les éléments sont beaucoup trop étendus pour être reproduits ici. Nous devons donc nous borner à donner les conclusions du Rapport sans entrer dans le détail des évaluations. Disons seulement que, comme le Bureau international l'avait fait, le Rapport admet le chiffre de 15 mots pour longueur probable du télégramme moyen, dans l'hypothèse du tarif par mot, sans minimum ou avec faible minimum du nombre de mots.

forme aux idées de la Russie et de la Suède, que la taxe doit être fixée de manière à obtenir un produit au moins égal à celui des tarifs actuels. Sur la base de l'exemple choisi plus haut, le Rapport trouve que la taxe du mot devrait être fixée à fr. 0,4058 soit en arrondissant 40 centimes, ce qui constituerait une diminution de recettes de fr. 1,41 %. Cette diminution n'existerait même pas si l'on maintenait le chiffre exact, en faisant porter l'arrondissement sur la taxe totale du télégramme et non sur celle du mot. Avec la taxe par mot de fr. 0,40 pour la correspondance entre l'Italie et l'Allemagne prise comme exemple, les taxes seraient alors les suivantes pour les télégrammes de 1 à 20 mots:

1	mot	fr. 0,40	11	mots	fr. 4,40
2	»	» 0,80	12	»	» 4,80
3	»	» 1,20	13	»	» 5,20
4	»	» 1,60	14	»	» 5,60
5	»	» 2,00	15	»	» 6,00
6	»	» 2,40	16	»	» 6,40
7	»	» 2,80	17	»	» 6,80
8	»	» 3,20	18	»	» 7,20
9	»	» 3,60	19	»	» 7,60
10	»	» 4,00	20	»	» 8,00

Dans la mesure précitée, le Rapport estime que le projet E serait admissible et qu'il permettrait comme le projet C de réduire le taux des taxes là où elles sont actuellement trop élevées. Le Rapport ajoute, en outre :

Entre ces deux derniers projets, qui me paraissent convenables, je n'hésite pas à me prononcer de préférence en faveur du dernier, comme étant celui qui, sans diminuer, on peut le dire, les produits, et tout en permettant au public de faire un télégramme d'une longueur modérée, est le plus simple pour les employés et le public, car il ne les oblige pas à faire deux calculs différents pour les premiers mots du télégramme et pour les suivants et comme effaçant toute différence avec le système de tarification des télégrammes extra-européens qui sont déjà taxés par mot.

L'on réaliserait ainsi, en même temps, les avantages du télégramme court dont se sont préoccupés tous ceux qui ont écrit sur la question, à savoir, pour l'Administration: meilleure utilisation des fils, diminution du travail, réduction dans les dépenses du personnel et du matériel; pour le public: rapport équitable entre la taxe et le service y relatif.

Récapitulant maintenant les déductions les plus importantes qui résultent de l'étude de la question, le Rapport arrive aux conclusions suivantes:

Déduction incidente: Nous devons prendre garde d'opérer sur notre tarif intérieur des réductions qui permettraient au public de payer moins, tout en étant plus concis, et qui diminueraient le produit moyen du télégramme tant que nous ne pourrons réduire le prix de revient.

Déductions principales: On peut et on doit réduire les taxes qui ne sont pas équitables, mais cette réduction devra s'arrêter au point où elle affecterait trop sensiblement les produits.

On ne peut adopter la taxe unique, appliquée sans égard au nombre des Etats traversés.

Il ne convient pas d'adopter de taxe fixe pour le télégramme de toute longueur.

Le projet de l'Allemagne, auquel s'est ralliée la Direction de Naples, ne doit pas être adopté, non seulement parce qu'il est basé sur la taxe unique et sur la taxe fixe, mais aussi parce qu'il diminuerait trop les recettes.

On ne saurait également adopter les projets de la Direction de Florence et du bureau de Palerme, ni celui du bureau de Florence proposant le télégramme simple de 15 ou 10 mots avec augmentation d'un dixième par chaque mot additionnel, parce que ces projets n'indiquent pas la taxe principale qu'il y aurait lieu d'appliquer, et que si l'on appliquait une réduction de la taxe actuelle proportionnée au nombre des mots, il en résulterait une trop grande diminution de recettes.

On pourrait admettre le projet de l'Autriche proposant le télégramme simple de 5 mots avec progression successive par mot, bien que cette Administration n'indique pas la taxe qu'il y aurait lieu de fixer, et cela en appliquant une taxe dont le produit serait égal à celui de la taxe actuelle; mais ce projet ne devrait être adopté qu'à défaut d'un meilleur.

On pourrait adopter de préférence le projet de l'Angleterre pour la taxe par mot, bien que la taxe à fixer n'y soit pas indiquée, et cela en appliquant une taxe dont le produit serait à peu près égal à celui du tarif actuel.

Après avoir tiré ces déductions, le rapport se termine en soumettant au Conseil les propositions de l'auteur sur l'attitude que devrait prendre, à son avis, la délégation italienne aux Conférences de Londres.

La balance d'induction de M. le Professeur Hughes.

Depuis un certain temps déjà, M. le Professeur Hughes se préoccupe d'éliminer les effets d'induction qui se produisent sur les lignes télégraphiques et deviennent d'autant plus sensibles que le nombre des fils s'accroît sur les mêmes rangées de poteaux, que les communications s'effectuent à de plus longues distances et, enfin, que l'on fait usage d'appareils plus rapides mais aussi plus compliqués et plus impressionnables. Les premières tentatives faites dans la pensée d'arriver à détruire les courants d'induction n'ayant pas été suivies de succès, il a imprimé à ses recherches une

autre direction et a cherché à contrebalancer les effets qu'il ne pouvait détruire.

Si, au lieu d'employer la terre, l'on fait usage d'un second fil pour fermer le circuit et si les deux fils isolés l'un de l'autre sont tordus ensemble comme les fibres d'une corde, les courants circulant sur un autre conducteur ne sauraient jamais les influencer, puisque l'induction qui se produirait dans les deux fils agirait en sens contraire sur chacun d'eux et, par conséquent, s'annihilerait. Il ne serait même pas nécessaire de tordre les fils ensemble; il suffirait de les placer sur les poteaux de telle façon que leur position par rapport aux autres conducteurs changeât continuellement, c'est-à-dire qu'à de certaines distances, tous les deux cents mètres par exemple, ils fussent soumis à une torsion. Mais l'emploi d'un pareil fil de retour a pour inconvénient de doubler la résistance du conducteur ainsi que les frais d'établissement et il est bien rare de trouver dans la pratique des circonstances où l'on pourrait y recourir avec avantage. Aussi, en s'inspirant des principes que nous venons d'exposer, M. Hughes est arrivé à contrebalancer par des moyens plus simples les effets d'induction et voici le procédé auquel il a recours à cet effet.

Disposons parallèlement à de petites distances l'une de l'autre autant de bobines de fil fin qu'il y a de fils conducteurs sur les poteaux de la ligne. Relions à chacune de ces bobines un des fils de ligne avant de les conduire à la terre. Dans ces conditions, lorsqu'un courant traversera un fil de la ligne, la bobine à laquelle celui-ci est relié exercera sur les autres bobines une influence inductrice. Cette induction peut être de même sens que celle qui se produit sur les fils de la ligne, mais si l'on tourne la bobine où est engendrée le courant primaire, l'induction qu'elle produira dans les autres bobines sera de sens contraire à celle que le fil traversé par le courant exerce sur les autres fils parallèles. Ces deux inductions, celle de la ligne et celle des bobines, se produisent simultanément et l'on conçoit, dès-lors, la possibilité de disposer les bobines de façon que les inductions produites se balancent complètement. La longueur des fils des bobines par rapport à celle des fils de ligne pourra être d'autant plus petite que l'espace entre les bobines sera moins grand, par rapport à la résistance réciproque des fils sur les poteaux. Il en résulte que l'on peut réduire à des dimensions très-restreintes tout cet appareil accessoire d'induction. M. Hughes a appelé « balance d'induction » l'ensemble de cet arrangement qui nous paraît appelé à figurer dorénavant sous ce nom dans la technologie télégraphique.

Il nous faut dire ici que le procédé imaginé par M. Hughes comme balance d'induction n'est pas nouveau. Il avait déjà été indiqué par M. Ch. Wilson dans une remarquable étude publiée pour le *Journal of the american electrical Society* (N° 3 de 1878) dont M. Hughes paraît ne pas avoir eu connaissance. Mais ce qui, croyons-nous, appartient bien en propre à ce dernier, c'est le système ingénieux qu'il emploie pour établir la balance et dont nous allons essayer de donner une idée.

Supposons, pour plus de clarté, que la ligne comporte trois fils parallèles *a*, *b* et *c*, chacun de ces fils aboutissant dans la station *S* à une bobine d'induction. Les trois bobines sont disposées parallèlement sur un cylindre, de façon à pouvoir être rapprochées ou éloignées à volonté les unes des autres et leur intercalation, en outre, est telle que leur induction s'ajoute à celle qui se produit sur la ligne. Inversons maintenant la bobine du fil *a* et intercalons dans ce fil une pile de 2 ou 3 éléments ainsi qu'un microphone sur lequel repose une montre. Dans le fil *b*, intercalons un téléphone. On entend alors par induction le tic-tac de la montre dans le téléphone, parce que la balance n'est pas encore établie et l'on ignore encore si c'est l'induction du fil *a* sur le fil *b* ou l'induction contraire de la bobine *a* sur la bobine *b* qui prédomine. L'on éloigne ou l'on rapproche alors par tâtonnement la bobine du fil *b* de celle du fil *a* jusqu'à ce que l'on cesse de rien entendre dans le téléphone. Dès que ce résultat est obtenu, la balance d'induction entre les fils *a* et *b* est parfaitement établie et aucun appareil télégraphique, si délicat qu'il soit, n'accusera plus d'effet d'induction d'aucune sorte, le téléphone étant plus impressionnable que tout autre arrangement.

On établirait de la même manière la balance entre *a* et *c* et dès-lors il y aura indifférence électrique parfaite dans les fils *b* et *c* quand on travaillera sur *a*.

Il est à prévoir maintenant le cas où l'on travaillerait sur *b* ou sur *c* et où l'indifférence électrique devrait exister sur les deux autres fils. Il faut alors ramener la bobine de *a* à sa position primitive et inverser, au contraire, la bobine du fil sur lequel on travaille. Pour le fil *a*, la balance est déjà établie par le premier ajustement, mais tel n'est pas le cas entre les fils *b* et *c* et il faut, en éloignant ou rapprochant les deux bobines correspondantes, trouver également pour les fils *b* et *c* le point où la balance est établie.

Ici, il se présente un point délicat que les explications données par M. Hughes ne nous paraissent pas avoir complètement élucidé. En déplaçant la bobine de *b* ou de *c* on détruit la balance qui a été auparavant établie entre *a*, d'un côté, et *b* ou respectivement *c*, de l'autre. Nous ne nions pas qu'il soit possible de trouver pour les trois bobines une position telle que la balance d'induction soit établie entre les trois fils, sans

distinction du fil sur lequel on travaille. Mais cette position n'est-elle pas bien difficile à trouver et les essais pour y arriver ne peuvent-ils pas dégénérer en tâtonnements indéfinis? Plus une ligne aura de fils sur les mêmes poteaux et plus la balance sera difficile à établir. Dans notre opinion, il conviendrait, outre l'éloignement ou le rapprochement des bobines, de pouvoir recourir à la faculté de raccourcir ou d'agrandir à volonté la longueur des fils des bobines mis en action. Nous n'avons pas fait d'expériences à ce sujet, mais il nous semble que la difficulté de l'établissement de la balance pour plusieurs fils pourrait devenir un obstacle pratique sérieux.

Le système de M. Hughes comporte une autre difficulté pratique, de moindre importance, et dont la solution pourrait consister dans un arrangement mécanique encore à trouver. Cette difficulté c'est l'opération de l'inversion des bobines. Au moment où l'on commence à travailler sur un fil, la bobine correspondante doit être inversée et, au moment où la transmission est finie, cette bobine doit être ramenée à sa position primitive. Cette inversion se fera-t-elle automatiquement par le manipulateur ou la combinaison qui le remplace ou bien doit-on avoir recours à un commutateur spécial? Que se produit-il, en outre, quand on travaille simultanément sur deux ou plusieurs fils? La balance n'est-elle pas complètement détruite, alors même qu'elle serait bien correcte pour le travail sur un seul fil?

Ce sont là des questions qui nous paraissent encore douteuses et dont la solution pourra avoir une grande influence sur l'utilité pratique de la balance d'induction.

De la coexistence de courants contraires dans un même conducteur,

par M. Ferd. KOVACEVIC,
Secrétaire à la Direction des télégraphes hongrois à Agram.

(Traduit de l'allemand sur une communication originale de l'auteur).

2. Preuve tirée de la terre considérée comme un réservoir.

Lorsque dans ses expériences sur les câbles, Wheatstone a relié une des extrémités d'un câble directement à la terre et l'autre extrémité à une seconde communication de terre peu éloignée de la première, mais par l'intermédiaire d'une pile, la déviation ne s'est pas produite simultanément sur les deux galvanomètres placés chacun à une des extrémités de ce câble et c'est l'aiguille de celui qui était le plus rapproché de la pile qui, le premier, a accusé une déviation.

Bien que Wheatstone ait fourni ainsi la meilleure preuve que la *terre est un réservoir et non un conducteur*, il ne manque pas d'opinions qui soutiennent le contraire.

Si j'aborde ce sujet, c'est dans la pensée de pouvoir fournir d'une manière plus évidente encore la preuve de l'exactitude de cette théorie, preuve qui implique aussi celle de la coexistence des courants contraires dans un même conducteur.

Pour cette étude purement théorique je m'appuierai sur une expérience faite par M. Erman, il y a longtemps déjà, sur la répartition de l'électricité *dans un conducteur* et que l'immortel Ohm a, plus tard, développée et utilisée pour établir sa loi si importante pour la science de l'électricité.

Ayant relié les deux pôles d'une forte pile aux deux extrémités d'un tube en verre rempli d'eau, Erman [1]) constata, avec un électroscope à feuilles d'or très-sensible, une différence d'électricité positive au pôle positif et une différence d'électricité négative au pôle négatif. Les charges électriques diminuaient vers le milieu du cercle, de sorte qu'il s'y produisait un point neutre.

Ainsi que je l'ai déjà dit, Ohm a poursuivi ces expériences et démontré que lorsque deux ou plusieurs conducteurs de résistances différentes forment un seul circuit, le point neutre se trouve au milieu de la résistance totale.

Or, une ligne reliée à la terre par ses deux extrémités constitue également un circuit de deux conducteurs ayant des résistances différentes, dont l'un est formé par la ligne et l'autre par la terre.

Si la terre est un conducteur, elle doit être un *conducteur absolu*. Le point neutre doit se trouver également au milieu de la résistance totale. La résistance de la terre, si on veut lui en attribuer une quelconque, étant toujours moindre que celle de la ligne, le point neutre devrait se trouver dans cette dernière.

Si l'on examine les deux extrémités de la ligne avec un électroscope à feuilles d'or, celui-ci devrait accuser la présence d'électricités de différentes natures. Tel n'est pas, cependant, le cas, car la ligne accusera une charge d'une tension uniformément décroissante dans le sens de l'électricité du pôle auquel elle est reliée. Quant à la supposition que la terre est un *conducteur relatif*, c'est-à-dire que les deux électricités s'y équilibrent, elle est inadmissible *à priori*.

Si l'équilibre s'établit, il doit se produire également un mouvement de l'une ou de l'autre électricité dans le sein de la terre.

[1]) Wiedemann: Die Lehre des Galvanismus, page 146.

Mais en quoi consiste ce mouvement et à quel point de la terre les électricités s'équilibrent-elles?

Les adversaires de la théorie qui considère la terre comme un réservoir, prétendent que cet équilibre s'opère dans la plaque de terre de la station qui émet le courant, supposant, comme ils le font, que l'électricité du pôle de pile relié à la ligne, arrive seule à circuler par la ligne et par la terre, tandis que l'électricité de l'autre pôle de pile se rend simplement à la terre et attend, pour ainsi dire, sa jonction avec l'autre électricité.

Cette supposition, toutefois, n'est en rien justifiée et encore moins prouvée, car, en général, il n'est pas possible qu'une seule électricité soit mise en mouvement et que l'autre ne le soit pas, puisque les deux natures d'électricité sont soumises aux mêmes lois.

Dans un câble, dont les extrémités se trouvent l'une en Europe et l'autre en Amérique, l'électricité émise prend un certain temps pour atteindre à l'autre extrémité du câble et pour s'y écouler à la terre.

On ne peut pourtant pas admettre que l'électricité de l'autre pôle de la pile qui s'est rendue directement à la terre s'y amasse pendant cet intervalle de temps assez long et y attende sa jonction avec l'autre électricité.

En supposant, d'un autre côté, que l'électricité qui va directement à la terre y acquiert aussi un mouvement pour aller au devant de l'électricité qui parcourt le câble, on ne parvient pas également à prouver que les deux électricités s'équilibrent dans la terre.

L'électricité qui va directement à la terre et qui y circule arrivant plus tôt à la communication de terre de l'autre extrémité du câble que celle qui traverse le câble, devrait y attendre de nouveau l'arrivée de l'autre électricité et s'y amasser, hypothèse qui ne paraît pas plus admissible que la précédente.

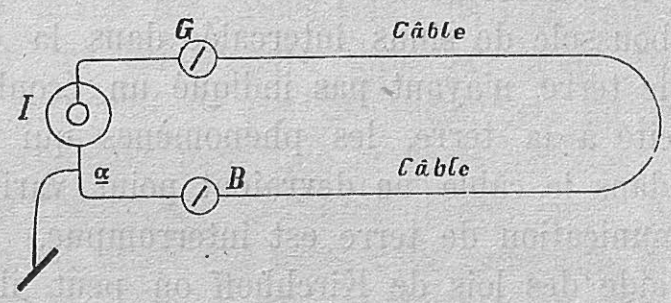
Si la terre est réellement un conducteur, elle doit donc être un conducteur absolu et dans ce cas l'électricité qui s'est rendue directement à la terre et qui y circule doit entrer par la communication de terre de l'autre station dans le câble même et s'y équilibrer avec l'autre électricité.

Alors les deux extrémités de câbles pourraient être chargées d'électricités différentes, comme l'ont constaté Erman et Ohm dans leurs essais sur la répartition de l'électricité dans un circuit.

Erman a démontré, en outre, par sa première expérience avec le tube de verre que lorsque un des pôles de la pile est mis en communication avec la terre par l'intermédiaire d'un *bon conducteur*, l'électricité qui s'y trouve à l'état libre est réduite à zéro, tandis que la tension à l'autre pôle augmente presque du double et que tout le conducteur humide accuse une charge dans le sens de l'électricité du pôle qui n'est pas en communication avec la terre, cette charge diminuant uniformément à partir de ce conducteur jusqu'au pôle relié à la terre.

Cette expérience d'Erman fournit, je crois, la preuve la plus évidente que la *terre est un réservoir et non un conducteur*.

Appliquons cette expérience sur un câble, de la manière représentée par la figure ci-après:



Si l'on relie les deux extrémités du câble, par les galvanomètres G et B, aux pôles de la pile I dont le pôle négatif est, en outre, conduit directement à la terre, le galvanomètre G déviera le premier et le galvanomètre B un peu plus tard seulement, bien que les deux extrémités du câble soient reliées directement à la pile et qu'il y ait ainsi un circuit complètement fermé. Une boussole de petite résistance, par exemple une boussole de sinus, que l'on intercalerait dans la communication de terre, dévierait en même temps que le galvanomètre G.

Bien que par cette disposition les deux électricités puissent s'équilibrer directement dans le câble, et qu'en pareil cas les deux galvanomètres G et B devraient dévier simultanément, ils ne le font cependant pas.

La tension de l'électricité au pôle négatif a sera zéro. Elle ne subira encore aucune modification quand l'aiguille du galvanomètre B sera déviée par l'électricité positive; mais, dans ce cas, l'aiguille de la boussole de sinus intercalée dans la communication de terre retournera à zéro.

D'après cette expérience, la supposition que les électricités s'équilibrent dans la terre n'a aucun fondement, puisqu'il n'y a qu'une seule communication de terre.

De cette expérience il résulte, en outre, que les deux électricités s'écoulent du point a par la ligne de terre à la terre; que, par conséquent, elles ne s'équilibrent pas du tout et qu'un circuit complètement fermé n'est nullement nécessaire pour qu'un courant galvanique puisse se produire, le courant des électricités s'établissant aussi quand les deux pôles de la pile sont reliés à deux corps isolés l'un de l'autre qui, eu égard à leurs dimensions, peuvent être considérés comme des réservoirs.

On peut, il est vrai, objecter que les électricités s'équilibrent alors au point a, parce que c'est le point

neutre, et qu'à partir de ce point aucune électricité ne s'écoule dans la terre, puisque la boussole de sinus intercalée dans la communication de terre n'accuse plus de déviation et que si l'on supprime la communication de terre l'effet du courant existant dans le câble ne subit aucune modification.

Mais quel autre rôle la communication de terre et la terre devraient-elles remplir dans ce cas, si la première ne propageait pas les deux électricités et si la seconde ne les recueillait pas?

La boussole de sinus intercalée dans la communication de terre n'ayant pas indiqué un écoulement de l'électricité à la terre, les phénomènes qui se manifestent dans le câble ne devraient point varier quand la communication de terre est interrompue.

A l'aide des lois de Kirchhoff on peut, il est vrai, prouver que lorsqu'il se trouve dans un système de conducteurs linéaires un conducteur dans lequel les effets du courant ne se manifestent point, on peut enlever ce conducteur sans pour cela modifier les effets de courants qui se produisent dans les autres conducteurs.

Bien que cette preuve soit parfaitement juste en ce qui concerne les effets du courant, elle ne peut cependant être appliquée à la tension des électricités; car, si l'on supprime la ligne de terre parce que les effets de courant ne s'y produisent pas, les déviations des aiguilles des galvanomètres ne varieront certainement pas, mais les tensions des électricités subiront, par contre, une variation considérable.

La tension de l'électricité au pôle positif de la pile est diminuée de moitié, tandis que celle de l'électricité au pôle négatif est doublée et en même temps le point neutre est reporté du pôle négatif *a* au milieu du câble.

Ces phénomènes ne se constateraient pas si la terre n'était pas un réservoir et si les deux électricités ne s'écoulaient pas simultanément à la terre.

On pourrait encore objecter que dans ce cas la terre n'a d'autre fonction que de ménager la jonction des deux électricités au point *a*.

Si cette supposition était fondée, ce rôle pourrait être rempli par tout autre corps que l'on mettrait en communication avec la pile au point *a*, au lieu de la terre.

Or, Ohm a prouvé par ses expériences que tel n'est pas le cas, et la chose est aisément explicable, car tout autre corps a des dimensions extrêmement petites proportionnellement à celles de la terre et ne peut être dès-lors considéré comme un réservoir.

Il résulte de ce fait non seulement que la terre est un réservoir et que les électricités contraires se propagent dans un même conducteur sans s'anéantir ou se neutraliser, mais aussi que la terre exerce sur les deux sortes d'électricité une attraction plus grande que celle qu'elles peuvent exercer l'une sur l'autre.

On a fait à plusieurs reprises des expériences pour démontrer que la terre est un conducteur et non un réservoir, et l'on a établi une certaine relation entre les résistances de la terre aussi bien qu'entre celles des lignes employées pour ces essais. Je crois, cependant, pouvoir admettre que ces expériences n'ont pas été faites avec toutes les précautions désirables et que l'on a négligé de s'assurer, dès l'abord, de l'état des communications de terre des stations entre lesquelles elles ont été effectuées. Il a bien pu alors arriver que la résistance acquise par l'une ou par les deux lignes de terre, en raison soit de leur établissement défectueux, soit de la longueur du temps, ait été attribuée à la terre même.

Qu'un état défectueux des communications de terre d'une station puisse avoir une influence préjudiciable sur le résultat de ces expériences, c'est ce que je ne crois pas nécessaire d'expliquer encore.

J'ai indiqué, dans le N° 3 du *Journal télégraphique* de l'année 1878, comment on peut s'assurer de l'état des communications de terre et comment on détermine éventuellement aussi leur résistance au moyen d'un galvanomètre.

La télégraphie et quelques autres applications de l'électricité à l'Exposition universelle de 1878,

par M. Rothen,
Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

Câbles. — Nous arrivons maintenant aux câbles — lignes souterraines et sous-marines. Les expositions les plus remarquables pour ces objets étaient celles de M. Menier et de M. Rattier. L'on y voyait en abondance des piles de fils de cuivre recouverts de gutta-percha. L'aspect extérieur de ces articles faisait bien augurer de leur qualité. La gaîne de gutta-percha est bien uniforme en dimensions et en couleurs et elle présente au toucher cette impression grasse qui est un signe caractéristique de la bonne qualité de la matière. L'épaisseur du fil de cuivre varie depuis quelques dixièmes de millimètre de diamètre jusqu'à des dimensions ordinairement inusitées.

Les câbles proprement dits se divisent en deux grands groupes, câbles souterrains et câbles sous-marins. Les premiers ont rarement une gaîne protectrice en fer. La gutta-percha est couverte de chanvre goudronné avec ou sans tube de plomb. Le nombre des âmes isolées varie entre une et sept et quelques fois davantage. Chaque âme se

compose d'un ou de plusieurs fils formant toron. A côté des spécimens de câbles de ce genre, on voyait encore à l'étalage de M. Rattier l'extrémité d'un vieux câble dont la pose remonte en 1862 et qui fonctionne encore aujourd'hui. Les câbles plats à deux fils sont une spécialité de ces deux maisons. Parmi les câbles souterrains on remarquait aussi ceux à noyau très-fort, quelquefois jusqu'à 6 et 8^{mm} de diamètre qui sont destinés pour les réseaux de lumière électrique.

C'est dans les câbles sous-marins à une ou plusieurs âmes isolées que l'on observait la plus grande diversité et le plus grand nombre de spécimens. Il y avait parmi eux des torons allant jusqu'à 6^{cm} de diamètre, à double enveloppe protectrice de fils de fer galvanisé. Ces enveloppes de fer sont le plus souvent formées de simples fils, quelques fois aussi de torons. Ainsi M. Rattier avait exposé un câble où l'enveloppe intérieure se composait de 14 fils de fer chacun de 6^{mm} de diamètre et l'enveloppe extérieure de 11 torons à 3 fils. M. Menier qui avait opéré les sections d'un de ses câbles les plus parfaits, de manière à faire voir chaque couche isolément, exposait aussi des câbles qui, à côté du fil de cuivre, contenaient un mince fil d'acier et il montrait sur des échantillons les différents degrés des épissures. On ne peut naturellement pas tirer des conclusions absolues de l'apparence extérieure des câbles et, d'un autre côté, les échantillons seraient trop courts pour permettre des expériences; mais autant qu'une inspection superficielle permet de le juger, ces deux maisons doivent être rangées parmi les premiers fabricants de câbles du monde. Outre les câbles eux-mêmes, elles avaient exposé aussi de la gutta-percha brute, épurée et travaillée et des articles en gutta-percha tels que des vases pour éléments, des plaques et des isolateurs.

Comme autres exposants de câbles nous devons citer la *Telegraph and Maintenance Company* et MM. Siemens frères, dont l'exposition présentait également de belles collections de câbles sous-marins. Nous y avons remarqué, entre autres, des câbles dont les fils de la gaîne protectrice sont, eux aussi, enveloppés de chanvre et qui, par conséquent, ne se touchent pas directement. D'autres câbles portaient par dessus les fils de fer une enveloppe de chanvre goudronnée.

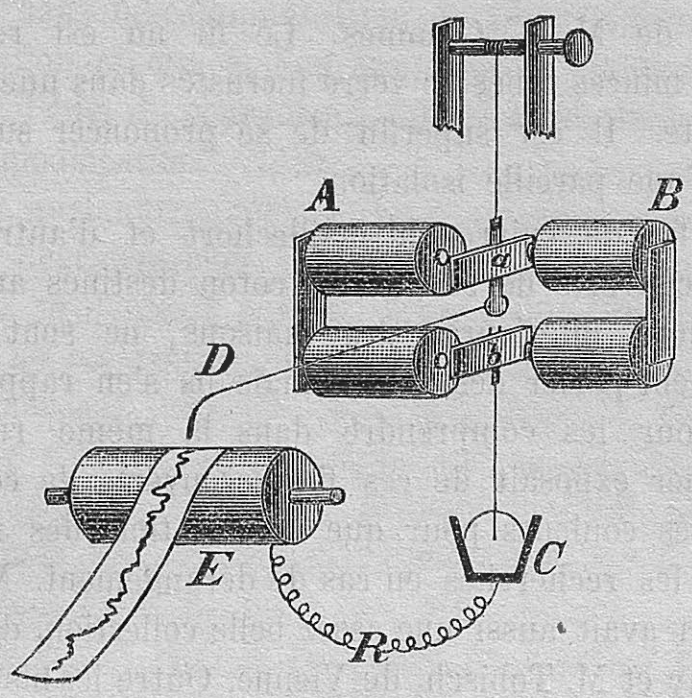
MM. Johnson et Phillips, représentés par M. Desgoffe, M. Bréguet et M. Legay avaient aussi de petites collections de câbles. Dans l'exposition de l'Administration française, figurait également une vitrine contenant spécialement les câbles souterrains employés par cette Administration, par exemple ceux du réseau de Paris qui a été établi, dans sa plus grande partie, par M. Baron. Cette Administration exposait aussi d'autres objets employés à la pose des câbles, par exemple des tubes pour les protéger. A titre de curiosité plutôt que d'instruction, mentionnons aussi un projet de ligne souterraine de M. A. Gammes. Le fil nu est renfermé dans de minces tubes en verre incrustés dans une couche d'asphalte. Il est superflu de se prononcer sur l'efficacité d'une pareille isolation.

Les fils de cuivre, de maillechort et d'autres métaux, recouverts de soie et de coton destinés aux communications intérieures des maisons, ne sont pas à proprement parler des câbles, mais ils s'en rapprochent assez pour les comprendre dans la même rubrique. M. Menier exposait de ces fils recouverts de coton de différentes couleurs pour que la variation des nuances facilitât les recherches en cas de dérangement. Madame Bonis en avait aussi une assez belle collection, de même M. Legay et M. Tobisch, de Vienne. Outre les fils simples on en trouvait à deux âmes isolées, destinés spécialement aux communications téléphoniques.

Matériel de télégraphie sous-marine. — Parmi les appareils destinés à la télégraphie sous-marine, nous mentionnerons, d'abord, le relais inventé par M. Tommasi et un récepteur de M. Ailhaud destiné à remplacer le siphon recorder de Sir W. Thomson. Le but que s'était proposé M. Tommasi était de faire adopter son relais sur les câbles transatlantiques et de s'en servir pour y introduire la correspondance avec l'appareil Hughes. Le spécimen exposé affectait une forme un peu prétentieuse. Sous une énorme cloche en verre est suspendue une armature entre les pôles de deux grands électro-aimants. Une expérience que nous avons faite sur place nous a montré que la force électro-motrice d'un seul élément, passant à travers un bloc de bois sec de 15^{cm} de longueur et d'environ 60^{cm} carrés de section est suffisante pour faire mouvoir légèrement cette armature. De cette expérience il y aurait à conclure que le relais est plus sensible même que les galvanomètres Thomson. Mais une expérimentation sur le câble de Brest à St-Pierre a donné des résultats tout différents. Impossibilité complète de lire un seul mot, même avec le courant de 30 éléments et en adaptant à l'armature un miroir. Il ne peut donc être question d'appliquer cet appareil comme relais. La grande sensibilité apparente à travers le bloc de bois sec doit s'expliquer d'une autre manière; on a peut-être affaire à des effets de charge et de décharge des deux côtés du bois qui sont garnis de conducteurs métalliques.

M. Ailhaud a construit un appareil sensible dont le principe est représenté par la figure 46 ci-après. A et B sont deux électro-aimants par où passe le faible courant du câble. Les pôles juxtaposés de ces aimants sont de nom contraire lorsqu'un courant les traverse. a et b sont deux petits aimants réunis en un système par une tige

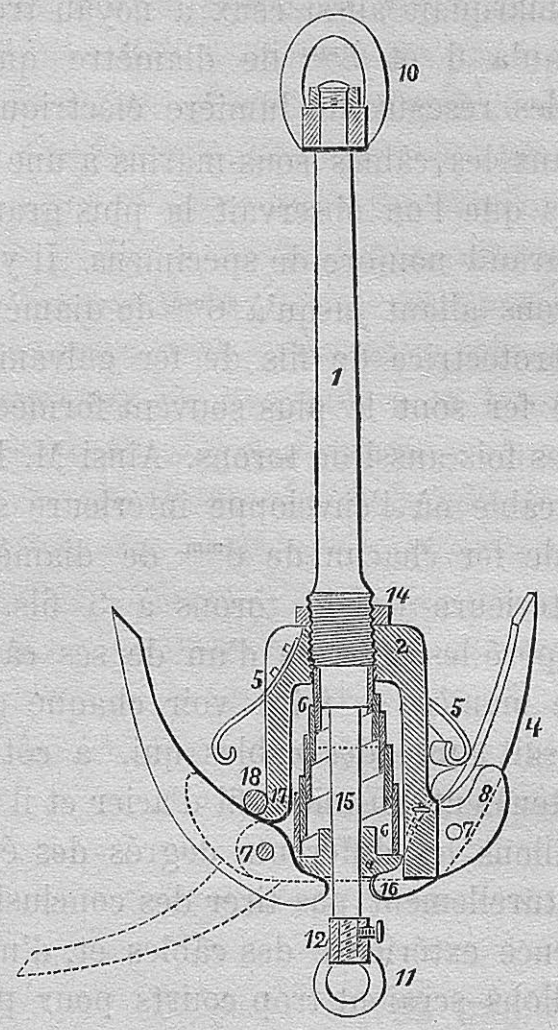
Fig. 46.



d'aluminium et placés respectivement l'un par rapport à l'autre comme le sont les aimants d'une aiguille astatique. Ce système d'aimants est suspendu à un fil de cocon et se termine par un fil fin de platine qui plonge dans un godet *C* rempli de mercure. La délicatesse de la suspension et la disposition des aimants font présumer que les courants les plus faibles feront tourner légèrement ce système d'aimants à gauche ou à droite, suivant la direction du courant. La tige entre les deux aimants porte une longue pointe horizontale en aluminium *D* qui reproduit les oscillations des aimants en les amplifiant. L'extrémité recourbée de cette pointe se meut au dessus d'une bande de papier préparé chimiquement, mais la pointe ne touche pas le papier. Les oscillations sont donc complètement libres. Le cylindre métallique *E* qui sert à faire avancer la bande est en communication électrique avec une extrémité de l'hélice secondaire d'une bobine d'induction *R*. L'autre extrémité de cette hélice communique avec le godet *C*. Le circuit secondaire est donc fermé à travers la bande, sauf la petite distance qui sépare la pointe du papier, et si l'on actionne la bobine d'induction par une petite pile locale on aura une série d'étincelles entre la pointe et la bande qui produiront une trace bleuâtre sur le papier, trace qui reste droite quand il n'y a pas de variation de courant dans le câble, mais qui, lorsque sont émis des courants alternatifs, devient une ligne brisée dont les zig-zags forment les lettres d'une manière tout-à-fait analogue aux procédés du siphon-recorder. Nous ignorons si le récepteur de M. Ailhaud a été soumis à des expériences de comparaison avec ce dernier; mais il nous semble qu'il ne saurait avoir toute la sensibilité du récepteur de Sir W. Thomson. Néanmoins, l'idée de supprimer, en employant des étincelles, tout frottement sur le papier, est originale et ingénieuse.

Dans la section anglaise, à côté des appareils de la *British telegraph Manufactory*, on pouvait voir le grappin de M. Jamieson pour le relèvement des câbles, qui est représenté par la figure 47. Ce grappin (espèce d'ancre).

Fig. 47.



a sur d'autres systèmes le grand avantage de n'être pas arrêté par les rochers auxquels il peut s'accrocher sous l'eau. *10* est l'anneau auquel est fixé la corde, *1* est la tige du grappin, *2* une boîte en fonte de fer qui contient une forte spirale *6* avec collet; *4* sont les dents de l'ancre qui tournent autour des axes *7* et qui, en se repliant en arrière, pressent avec leurs prolongements sur le collet; *8* sont des dents plus courtes et immobiles. Quand ce grappin accroche un rocher, la dent se replie en arrière et laisse échapper l'obstacle; mais si c'est un câble *18* qui est saisi, celui-ci tombe sur la dent courte et ne peut plus sortir du grappin. Le prix de cet appareil, qui a été essayé avec succès, est de 1250 francs.

Parafoudres et paratonnerres. — Dans un article précédent nous avons déjà dit vouloir réunir la revue des *parafoudres* à celle des lignes et des câbles. Nous terminerons donc ce chapitre par l'examen de ces appareils de protection.

Des parafoudres des différentes formes les plus répandus figuraient aux expositions de l'Administration française, de MM. Douce et C^ie^, Digney frères, Postel-Vinay, Hasler et Escher, Hipp, de Vos et de la *British telegraph Manufactory*.

Le parafoudre qui paraît être le plus en faveur en France est celui qui intercale entre le fil de ligne et les appareils un fil fin (0^{mm},1) de fer recouvert de soie qui forme une spirale sur un cylindre en cuivre. Si une décharge atmosphérique est assez forte pour brûler la soie, le fil fin relie directement la ligne avec la terre, sans interrompre la communication avec les appareils. Une décharge encore plus forte brûle aussi le fil fin et les appareils se trouvent exclus du circuit. Les fortes décharges trouvent un autre écoulement à la terre par des pièces métalliques armées de pointes. Un commutateur permet de mettre le fil de ligne en communication directe, soit avec les appareils, soit avec la terre.

Un autre parafoudre usité en France est le parafoudre Bertsch composé de deux plaques en laiton munies d'un très-grand nombre de pointes juxtaposées. Ce parafoudre est quelques fois hermétiquement enfermé dans une boîte vitrée. M. Letourneau exposait aussi ce parafoudre Bertsch.

Le plus simple des parafoudres est celui qu'avaient exposé MM. Hasler et Escher. Il se compose de deux plaques métalliques disposées l'une au dessus de l'autre, la plaque inférieure communiquant avec la terre et la plaque supérieure avec la ligne et les appareils. Entre les deux plaques se trouve une feuille mince de papier, de sorte que la distance des deux plaques ne dépasse pas 0^{mm},1. Déjà en 1865 M. Blavier a, dans son traité de télégraphie électrique (vol. I, page 236), attiré l'attention sur ces parafoudres et l'expérience a donné raison à ses appréciations favorables. Ils sont très-efficaces, la moindre décharge atmosphérique se trahit par un petit trou dans le papier et l'appareil n'est sujet qu'à un seul dérangement, celui d'établir une communication directe entre la ligne et la terre, mais ce dérangement s'aperçoit aisément et il n'enlève naturellement rien aux qualités protectrices de l'appareil. Les parafoudres du système allemand qui consistent en deux plaques superposées ayant une multitude de rainures à angles vifs, avec croisements multipliés, étaient aussi représentés.

Parmi les parafoudres de formes spéciales, nous mentionnerons ceux de M. Germain, employé de l'Administration française. Un de ces parafoudres a 15 fils minces, tendus parallèlement. Un levier coudé presse contre le premier de ces fils et établit ainsi la communication entre la ligne et les appareils. Le premier fil venant à être brûlé, le levier s'avance vers le second et ainsi de suite, de sorte que 15 décharges peuvent se suivre avant qu'il soit nécessaire de tendre de nouveaux fils. Un autre parafoudre se compose de plusieurs plaques en gutta-percha alternant avec des feuilles d'étain et de papier. Des trous dans le milieu des plaques de gutta-percha permettent à une tige verticale de descendre d'une feuille d'étain à la suivante à la suite des décharges. Un troisième parafoudre du même inventeur utilise la conductibilité de l'air raréfié.

Des parafoudres avec fils de préservation étaient également exposés par MM. Fabio Binda et M. Jamieson. L'Administration française produisait un parafoudre pour la préservation des câbles dans les tunnels. Comme en pareil cas ces appareils protecteurs doivent presque toujours être placés à l'extérieur des maçonneries, par exemple à l'entrée des tunnels où ils sont exposés à l'humidité, il faut prendre des soins particuliers pour les préserver contre des dérivations nuisibles qui s'établiraient entre la ligne et la terre. Le parafoudre en question a un socle de fer nickelé couvert d'une boîte en caoutchouc durci. Les trous par lesquels pénètre et sort le fil de ligne sont ensuite bouchés avec de la paraffine. Chaque parafoudre ne dessert qu'un seul fil.

Les paratonnerres se rattachent naturellement aux parafoudres. Nous avons remarqué surtout, sous ce rapport, les expositions de MM. Callaud, auteur d'un traité sur les paratonnerres, Jarriaut, Grenet, Mors, Boivin, Douce et C^{ie} et Collin. Sans présenter rien de bien remarquable, leurs spécimens de paratonnerres étaient généralement conformes aux principes de la théorie. La construction également laissait peu à désirer. Quelques-uns présentaient des ornements d'un goût douteux. Le matériel employé est du fer nu et galvanisé et du cuivre. M. Grenet produisait un de ces paratonnerres en cuivre, très-léger et, suivant le fabricant, de 30 % moins cher que les autres systèmes. M. Mors exposait des tiges tubulaires de paratonnerres, dont les avantages sont discutables. Quant aux pointes des paratonnerres, nous avons vu rarement mises à profit les dernières conclusions de la science. Le plus étrange des accessoires des paratonnerres nous a paru être les forts anneaux en verre, destinés à isoler de la maison la tige du paratonnerre. Ce qu'on peut dire de moins sévère pour ces anneaux c'est qu'ils sont bien inutiles.

(A suivre.)

Résultats statistiques du mouvement des télégrammes entre l'Allemagne et les Pays-Bas, en 1878.

Depuis le 1er Janvier 1878, la correspondance échangée directement entre l'Allemagne et les Pays-Bas est soumise au régime du tarif par mot (v. pour les dispositions de ce tarif le *Journal télégraphique*, vol. III, page 729). Le tableau ci-après donne le résumé récapitulatif du nombre des dépêches échangées entre les

deux pays pendant toute l'année 1878, en les répartissant d'après le nombre de mots qu'elles contiennent.

Nombre de télégrammes.	Nombre de mots par télégramme.	Nombre de mots transmis.	Nombre de télégrammes.	Nombre de mots par télégramme.	Nombre de mots transmis.
1	1	1	12456	20	249120
12	2	24	4094	21	85974
1394	3	4182	3163	22	69586
4676	4	18704	2615	23	60145
7439	5	37195	2238	24	53712
10766	6	64596	1934	25	48350
12696	7	88872	1630	26	42380
15677	8	125416	1455	27	39285
17287	9	155583	1201	28	33628
19321	10	193210	1157	29	33553
16797	11	184767	1294	30	38820
15970	12	191640	3931	de 31- 40	136795
14849	13	193037	1194	» 41- 50	53703
13716	14	192024	530	» 51- 60	29429
12589	15	188835	368	» 61- 75	24747
11394	16	182304	299	» 76-100	25944
9724	17	165308	194	» 101-150	24226
9119	18	164142	61	» 151-200	10379
9065	19	172235	58	plus de 200	17846
		Total 242364			3399697

En moyenne, le télégramme contient 14,02 mots.

Les télégrammes de 10 mots ont la majorité: 19321.

Ensuite viennent les télégrammes de 9, 11, 12, 8, 13, 14, 7, 15, 20, 16, 6, 17, 18, 19, 5 et 4 mots, 17287 à 4676.

Au delà de 20 mots, le nombre des télégrammes diminue tout-à-coup, apparemment par l'habitude que les correspondants avaient prise sous l'ancien tarif, de condenser leurs dépêches dans le cadre de vingt mots.

Les télégrammes de 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 3, 30, 28 et 29 mots, sont aux nombres de 4094 à 1157.

Il y a eu 12 télégrammes de 2 mots et 1 télégramme — une répétition demandée — de 1 mot.

Presque tous les télégrammes de plus de 30 mots sont des télégrammes d'Etat ou des correspondances de journaux. Le plus long est un télégramme ordinaire, expédié par l'Allemagne et contenant 894 mots.

Voici maintenant les résultats financiers:

Taxe moyenne, prélevée dans les Pays-Bas et en Allemagne, pour un télégramme ordinaire de 14,02 mots

$(0{,}4 + 0{,}1 \times 14{,}02)$ Mark = 1,80 Mark = 2,25 Fr. = 1,08 Florin.

Taxe d'un télégramme urgent:

$3\,(0{,}4 + 0{,}1 \times 14{,}02)$ Mark = 5,40 Mark = 6,75 Fr. = 3,24 Florin.

Pour chaque télégramme ordinaire de 14,02 mots, expédié par l'Allemagne,

l'Allemagne reçoit:	les Pays-Bas reçoivent:
1,80 Mark = 2,25 Francs = 1,08 Florin.	Nihil.

Pour chaque télégramme urgent:

5,40 Mark = 6,75 Francs = 3,24 Florins.	Nihil.

Pour chaque télégramme ordinaire expédié par les Pays-Bas:

0,60 M. = 0,75 Fr. = 0,36 Fl.	1,20 M. = 1,50 Fr. = 0,72 Fl.

Pour chaque télégramme urgent:

1,80 M. = 2,25 Fr. = 1,08 Fl.	3,60 M. = 4,50 Fr. = 2,16 Fl.

Sans tenir compte des taxes accessoires, les télégrammes échangés pendant l'année 1878 ont dû donner les recettes suivantes:

Télégrammes expédiés par l'Allemagne:		Recette des Pays-Bas:	Recette de l'Allemagne:
ordinaires .	119829	—	129415 Florins
urgents . .	8037	—	26040 »
Télégrammes expédiés par les Pays-Bas:			
ordinaires .	111216	80076 Florins	40038 »
urgents . .	3282	7089 »	3545 »
	242364	87165 Florins	199038 Florins

286203 Florins.

En d'autres termes, la recette moyenne des Pays-Bas est de 0,36 Florin (fr. 0,75) par télégramme, et celle de l'Allemagne de 0,821 florin (fr. 1,71).

Bibliographie.

L'abondance des matières nous ayant forcé de suspendre pendant quelque temps nos comptes-rendus bibliographiques, nous nous trouvons en présence d'un assez grand nombre de publications à examiner et qui méritent une mention moins succincte que le simple énoncé de leur titre inséré déjà dans nos sommaires bibliographiques mensuels.

C'est d'abord la nouvelle édition publiée à la fois aux Indes et à Londres de l'excellent ouvrage de M. L. Schwendler, ingénieur-électricien de l'Administration des Indes britanniques, (Instruction pour éprouver les lignes télégraphiques [1]) dont nous apprenons qu'il se prépare actuellement une traduction allemande et, croyons-nous, aussi une traduction française.

Ce qui constitue le mérite de cet important ouvrage, c'est le caractère essentiellement pratique des méthodes qu'il indique et dont quelques-unes appartiennent en propre à l'auteur. On sent que M. Schwendler ne se guide pas exclusivement par des idées théoriques, mais qu'il

[1]] Sommaire bibliographique des numéros de Janvier et de Mars 1879, vol. IV, p. 285 et 336.

recherche surtout les procédés qui, tout en restant conformes aux enseignements de la science, donnent les meilleurs résultats dans l'application. Des différentes méthodes dont il expose les principes, la première est celle du pont de Wheatstone que M. Schwendler considère, avec raison croyons-nous, comme la meilleure et la plus exacte pour la détermination des différentes valeurs que comporte l'examen des lignes. Aussi cette méthode est-elle traitée avec détail et l'auteur donne, notamment en ce qui concerne la combinaison du pont avec le galvanomètre, les piles, les manipulateurs et les permutateurs, un diagramme complet, pour les mesures pratiques, aussi utile à l'ingénieur qu'au constructeur. M. Schwendler traite ensuite de la méthode avec galvanomètre différentiel, puis de celle à circuits de bifurcation (shunts). C'est avec ces méthodes et sans faire intervenir les galvanomètres de tangentes ou de sinus dont les résultats sont plus rigoureux en théorie qu'en pratique, que l'auteur opère ses diverses expériences, et ses mesures, en présence des courants terrestres ou autres, des constantes des piles etc.

Après avoir dans la première partie de son ouvrage fait connaître d'une manière approfondie les différents instruments et systèmes applicables pratiquement, M. Schwendler passe aux expériences à faire sur les lignes qu'il divise en expériences ordinaires pour constater à des époques fixes l'état des communications et en expériences accidentelles pour la détermination des défauts.

Les expériences ordinaires se résument dans les trois opérations suivantes: 1° déterminer la résistance du circuit, l'appareil de la station correspondante y étant intercalé; 2° déterminer cette résistance, le même appareil étant exclu; 3° mesurer l'isolation de la ligne. Fréquemment, les résultats sont entravés par une isolation imparfaite; c'est là un cas que l'auteur traite avec détail. Une série de tableaux reproduisant des expériences faites aux Indes peuvent servir de guide aux stations amenées à les répéter dans des cas analogues.

La détermination des défauts est une opération plus délicate; aussi l'auteur s'y étend-il davantage. Les trois genres de défauts que l'on a le plus souvent à localiser sont l'interruption complète, la communication avec la terre, le mélange des conducteurs. En Europe où les lignes sont plus courtes et les stations plus rapprochées, il est rare que l'on recoure pour localiser une interruption complète ou un mélange aux procédés minutieux indiqués par M. Schwendler. Il est plus simple, entre les deux stations où le défaut est constaté, de faire visiter la ligne par un surveillant. Mais alors même qu'elles trouveraient moins souvent leur application en Europe que pour les grandes lignes indiennes, les méthodes de M. Schwendler ne sauraient être trop recommandées. Elles donnent de l'état des réseaux une connaissance plus complète; elles surexcitent l'intelligence des agents de l'administration et développent la tendance à améliorer continuellement la construction et l'entretien des lignes.

L'ouvrage se termine par plusieurs annexes intéressantes, à savoir: un développement complet de la loi d'Ohm et des corollaires de Kirchhoff; une discussion mathématique sur la résultante d'un défaut; la méthode de déviation avec galvanomètre à miroir; des épreuves des câbles et des isolateurs et autres indications pour le service pratique.

Au nom de M. Schwendler nous devons adjoindre celui de son assistant, M. Brough, qui vient malheureusement de succomber aux Indes à une attaque de choléra. M. Brough avait revu et augmenté de quelques unes de ses études propres l'édition indienne de l'ouvrage de M. Schwendler et l'avait complétée par la publication d'une table des coefficients de correction [1]) pour faciliter le calcul des résultats obtenus dans les épreuves des lignes. M. Brough était un fonctionnaire distingué, connu déjà par diverses publications scientifiques et par plusieurs communications à la Société des Ingénieurs télégraphiques de Londres. Sa mort prématurée sera une perte sensible pour l'Administration des Indes.

En Belgique, M. Delarge, Ingénieur en Chef des télégraphes de ce pays, vient de publier deux brochures, l'une sur les appareils télégraphiques à grande vitesse, l'autre sur le téléphone appliqué dans le voisinage des lignes télégraphiques ordinaires [2]). Cette dernière a simplement pour objet de faire ressortir la possibilité de surprendre au moyen de téléphones le secret des communications télégraphiques qui s'échangent sur les lignes voisines, indiscrétion qu'il paraît bien difficile d'empêcher, mais qui ne saurait guère avoir d'inconvénients pratiques qu'en admettant une coïncidence de circonstances peu probables dans la réalité. Quant à l'étude sur les appareils rapides, elle est faite en vue de l'utilité qu'ils pourraient rendre dans le service belge. M. Delarge ne passe pas en revue tous les systèmes rapides déjà imaginés. Parmi les plus récents, notamment, il ne s'occupe ni de l'appareil Baudot, ni de l'appareil Schäffler. Ceux sur lesquels porte son étude sont essentiellement les appareils appliqués depuis quelque temps déjà en France et dans les Pays-Bas où l'auteur les a vus fonctionner, à savoir: le multiple de Meyer; les différentes combinaisons de transmission double en sens contraire, dans le même sens, et dans l'un et l'autre sens simultanément (systèmes duplex, diplex, et quadru-

---

[1]) Sommaire bibliographique, N° de Janvier dernier, p. 285.

[2]) Sommaire bibliographique, N^{os} de Février et d'Avril 1879, page 313 et 358.

plex); l'appareil automatique de Wheatstone et le manipulateur Morse à clavier de Hefner-Alteneck (Dosenschnellschriftgeber). Après avoir décrit successivement ces différents systèmes et évalué l'influence que leur introduction pourrait avoir sur le prix de revient des télégrammes en Belgique, M. Delarge conclut qu'à l'exception de l'organisation en duplex du Morse et du Hughes qui peut s'établir économiquement, l'Administration n'aurait pas d'avantages à adopter aucun de ces appareils rapides. La raison en est que par suite de la diffusion des correspondances entre les différents centres si rapprochés de la Belgique, il n'existe guère qu'une seule ligne, celle de Bruxelles (Bourse) à Anvers (Bourse) où le mouvement des dépêches serait assez considérable pour justifier l'emploi des appareils rapides; mais précisément sur cette ligne, peu étendue d'ailleurs, la nature des correspondances qui exige une prompte remise au destinataire, rend préférable l'augmentation du nombre des conducteurs que l'adoption d'appareils perfectionnés qui comportent presque toujours, pour la préparation ou la traduction de la transmission, des délais inévitables. L'étude de M. Delarge se termine, par l'observation suivante que nous croyons très-juste.

Ces appareils n'ont pour résultat que d'augmenter le rendement des fils, mais aucun n'accroît la somme de travail que peut effectuer un employé. Les traitements du personnel constituant la grosse dépense des Administrations télégraphiques, les progrès accomplis ne s'étendent donc qu'à un des éléments secondaires du prix de revient des télégrammes. En outre, l'économie qu'on peut réaliser, nulle pour de petits parcours, augmente avec la longueur des lignes desservies par ces appareils. Il en résulte que les pays dont le territoire est très-étendu ont le plus d'intérêt à appliquer des systèmes de transmission rapide.

L'on a peu parlé, en Europe du moins, de la télégraphie à l'Exposition universelle de Philadelphie, en 1876. A ce titre, le rapport des délégués envoyés par la corporation française des ouvriers mécaniciens en précision [1]) mérite une mention particulière. Cette publication est, en outre, intéressante en ce qu'elle étudie les questions à un point de vue qui n'est pas, d'habitude, celui où se placent les auteurs des comptes-rendus de cette nature. Ce qui a frappé surtout les ouvriers délégués, en effet, et ce sur quoi ils appuient tout naturellement, ce sont les développements et les avantages relatifs des professions similaires, de l'un ou de l'autre côté de l'Atlantique.

La partie consacrée à la télégraphie comprend deux des chapitres les plus importants et les plus étendus du rapport, les chapitres IV et VII. Il sont dus, à la plume de M. A. Harlé, un des trois membres de la délégation ouvrière. De ces deux chapitres, le chapitre IV est consacré à la description des appareils télégraphiques, d'abord ceux de la Western Union Company dont les délégués ne se sont pas contentés de voir des spécimens à l'exposition de Philadelphie, mais dont ils ont examiné le fonctionnement pratique à l'Office central des télégraphes de New-York. Parmi ces appareils, M. Harlé décrit, notamment, l'appareil imprimeur de Phelps, la combination printing du même inventeur, le système Morse a pointe sèche, les relais et les appareils divers. Ensuite vient le compte-rendu plus ou moins détaillé de divers systèmes électriques en usage en Amérique: avertisseurs d'incendie, signaux de chemins de fer, plume électrique d'Edison, appareils télégraphiques des maisons Patrick et Carter, à Philadelphie, Wilkins à New-York, Watt and C° à Baltimore, Western electric manufacturing C°, à Chicago etc. Le chapitre se termine par une revue sommaire des appareils télégraphiques, assez peu nombreux, exposés par les pays européens. Si aux appareils plus spécialement télégraphiques dont ce chapitre contient le compte-rendu, l'on joint la description de plusieurs autres instruments de nature à intéresser l'électricien et qui se trouvent notamment dans la chapitre III (instruments de mathématique, astronomie et géodésie) et dans le chapitre V (instruments de physique, optique, marine, balances,) l'on reconnaîtra que ce rapport renferme nombre d'informations intéressantes.

Le second des chapitres consacré à la télégraphie (le chap. VII) traite de l'historique de la télégraphie et de sa situation comparative, en 1876, en Amérique et en Europe, en France notamment. Les délégués ont été très-frappés du développement considérable qu'a pris la télégraphie aux Etats-Unis pour les mille petits besoins de la vie quotidienne; ce qu'ils attribuent, d'une part, au caractère entreprenant du génie américain et, de l'autre, à la facilité que le régime de la liberté, en matière de télégraphie, donne aux compagnies de se former et d'entreprendre telle ou telle branche spéciale d'exploitation: le service d'alarmes pour les incendies, la communication des cours de bourse, des dépêches de presse, les services de police, de commissionnaires, la télégraphie à domicile, etc. Tout en admirant cette expansion de la télégraphie, M. Harlé n'en conclut point, comme on pourrait le croire, à l'avantage de la libre concurrence sur le monopole gouvernemental. Au contraire, pour ce qui est de la télégraphie publique, l'auteur estime que l'exploitation par l'Etat est plus favorable aux intérêts généraux de la population que le système des compagnies, en ce qu'il permet une diffusion plus complète du télégraphe sur tous les points du territoire, et l'établissement d'un système de taxes plus modéré, etc. Mais il voudrait que le monopole s'arrêtât à ce

[1]) Sommaire bibliographique, N^os^ de Février dernier, p. 213.

domaine de la télégraphie publique et permît, conjointement avec lui, l'établissement d'industries libres pour les objets spéciaux qu'il ne dessert pas ou du moins que très-indirectement. Au point de vue spécial des intérêts de sa profession, M. Harlé verrait au monopole ainsi entendu le grand avantage de provoquer la multiplication des inventions et des systèmes d'appareils applicables à ces besoins nouveaux et, par conséquent, de donner plus d'essor et plus de vie à la fabrication des instruments télégraphiques que le régime du monopole a pour effet, à ses yeux, de trop restreindre aux mêmes types et de maintenir trop exclusivement entre les mains des mêmes maisons.

Nous aurions voulu aborder ici l'examen des ouvrages de M. Schellen, de M. le C^te^ du Moncel et de M. Antoine Bréguet [1]) sur les machines magneto-électriques et la lumière électrique. Mais le défaut de place ne nous permettrait pas de leur consacrer un compte-rendu correspondant à leur valeur et nous préférons, dès lors, ajourner cet examen à notre prochain numéro. Disons seulement, avant de terminer cet article bibliographique, un mot de deux publications moins importantes.

M. D. Monclar voudrait voir adopter pour la télégraphie, la météorologie et généralement pour la géographie scientifique, ce qu'il appelle l'heure universelle [2]) Pour ne froisser aucune susceptibilité nationale, l'on suivrait le méridien d'un observatoire international qui serait construit sur celle des îles de l'Atlantique ou du Pacifique dont la situation paraîtrait le mieux appropriée. Les observations astronomiques, météorologiques, les cartes géographiques, les indications du départ et d'arrivée des télégrammes, des trains de chemins de fer, etc., seraient toutes rapportées à l'heure de ce méridien; ce qui ferait disparaître les complications dans les concordances des observations, les erreurs dans les conversions d'un système de méridien à l'autre, les fausses appréciations sur la durée des transmissions, des voyages, etc. L'auteur croit qu'il s'établirait bien vite l'usage pour les horloges publiques et même pour les montres particulières, d'un double système d'aiguilles qui, avec l'heure locale, indiquerait l'heure universelle. Nous ne méconnaissons pas les avantages qui résulteraient de l'adoption de la mesure préconisée par M. Monclar, mais les difficultés ne sont-elles pas plus grandes que l'auteur ne le croit. Dans tous les cas, au lieu d'un nouvel observatoire sur un point écarté des mers où il serait difficile de réunir et de maintenir, en personnel et matériel, les ressources des grands observatoires continentaux, nous préférerions voir choisir un de ces derniers. C'est ce que vient de faire le Congrès météorologique de Rome en adoptant l'observatoire de Greenwich. Il y a là un pas vers la réalisation pratique du desideratum de M. Monclar.

La fusion des postes et des télégraphes, en Allemagne, puis en France, a fait surgir un assez grand nombre de publications, que nous avons eu déjà occasion de signaler, pour initier les employés des postes au service télégraphique. Le Manuel postal de M. Frault [1]), au contraire, s'adresse aux employés des télégraphes appelés par la fusion à participer au service des postes. Les organes du service télégraphique sont plus compliqués que ceux du service postal; mais en revanche, les opérations de la poste sont de natures plus variées. Lettres ordinaires, lettres chargées, valeurs déclarées, mandats de poste, imprimés, échantillons, etc., autant d'objets différents qui suivent une règlementation et réclament un traitement particuliers. Le Manuel de M. Frault nous a paru résumer très-clairement pour les employés français les procédés à suivre et les prescriptions à observer. C'est là aussi l'opinion du Journal « L'Union postale », beaucoup plus compétente que nous pour apprécier le mérite de cet ouvrage. Le dernier chapitre est consacré à la télégraphie; mais il ne renferme guère que les dispositions administratives qui règlent la consignation et la taxation des dépêches, en sorte qu'il ne peut servir qu'aux employés chargés d'un guichet, sans avoir affaire aux appareils ni à la transmission.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Henry M. Noad. The student's text book of electricity, nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par *W. H. Preece,* un in-8° compact de 615 pages avec 471 dessins intercalés dans le texte, London, Crosby Lockwood and C°, 7 stationers' Hall court, Ludgate Hill, 1879.

J. Vinchent. Statistique des correspondances télégraphiques de la Belgique en 1878. (Extrait des *Annales des Travaux publics*, T. XXXVII), in-8°, 49 pages. Bruxelles, 1879.

P. Th. Riess. Abhandlungen zu der Lehre von der Reibungselektrizität, 2^e^ volume, grand in-8°, 195 pages et une planche. Berlin, A. Hirschwald, 1879.

M. Th. Edelmann. Neuere Apparate für naturwissen-

---

[1]) Sommaire bibliographique, N^os^ de Décembre 1878 et Avril 1879, vol. IV, pag. 261 et 358.

[2]) Sommaire bibliographique, N° de Février 1879, vol. IV, pag. 313.

[1]) Sommaire bibliographique, N° de Mars dernier, vol. IV, pag. 336.

schaftliche Schule und Forschung, 1re livraison, grand in-8°, 96 pages et 12 planches. Stuttgart, F. Vogel, 1879.

Dr. A. Wüllner. Compendium der Physik. 2e volume: chaleur magnétique et électricité, grand in-8°, 704 pages et figures dans le texte. Leipsic, B. G. Teubner, 1879.

W. Kind. Zur Potentialfunktion der elektromagnetischen Kräfte mit Anwendung auf Multiplikatoren, deren Stromwindungen rechteckig geformt sind, in-8°. Göttingen, Vandenhœck et Ruprecht.

A. Bartoli. Una nuova esperienza sulla elettrolisi con deboli elettromotori, in-8°. Sassari.

A. Bartoli. Sopra alcuni fenomeni che si osservano ne passaggio di una corrente elettrica per un voltametro ad acqua, in-8°. Arezzo.

M. Margules. Bemerkungen zu den Stefan'schen Grundformeln der Elektrodynamik, in-8°. Wien, Gerold.

Neyreneuf. Recherches sur la constante diélectrique, in-8°, 22 pages. Caen, Le Blanc-Hardel.

Al. Orsi. Della elettricità e della luce, nuove teorie, in-8°, 76 pages. Turin.

G. Planté. Recherches sur l'électricité, avec 67 figures dans le texte, in-8°. Paris, Béchet.

J. F. Sprague. Electrisch licht. Zijn toestand en voortgang en zijn waarschijnlijken invloed op de gasbelangen, grand in-8°, 30 pages. Gouda, van Goor.

Handbuch für Post und Telegraphie, in-8°, 242 pages. Berlin, R. v. Decker, 1879.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1879.

N° 8. — Der Etat der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Jahr 1879/80 im Reichstage. — Neuere Erfahrungen betreffs der elektrischen Beleuchtung. — Kleine Mittheilungen.

Bullettino telegrafico, 1879.

Mars. — Sistema di trasmissione simultanea dell' Ispettore Luigi Vianisi.

Appendice. — *Ponzio-Vaglia.* Relazione al consiglio tecnico amministrativo dei telegrafi presentata al sig. Directore Generale sulle proposte di tariffa per le Conferenze di Londra.

The telegraphic Journal, vol. VII.

N° CL. — The new theory of terrestrial magnetism. — *Walter Emmot.* Crossley's modification of the Hughes microphone. — The new german-norwegian cable. — Creighton's improved insulator. — Lontin's electric light. — Lugo's electrodes for electric light. — Correspondence. — Notes. — Procedings of Societies. — Engines for working electric light machines.

Journal of the telegraph, vol. XII.

N° 275. — The political cipher dispatches. — Curious fact in magnetism. — Correspondence. — The telegraph. — Miscellaniae.

N° 276. — *Th. Bowitz.* The telegraphs and telegraph service of Norway. — Correspondence. -- The improvement in the telegraphic art and system. — Telephone exchanges. — The telegraph. — Miscellaniae.

Maandblad voor Telegrafie, 9e année.

N° 4. — *Van der Vegte.* Eeen nieuw soort telegraafkabel. — Korte Mededeelingen. — Bibliographie.

The Electrician, vol. II.

N° 22. — Notes. — The Krupp electric lamp. — *J. Sivewright.* South African telegraphs (fin). — Imperial telegraphs. — Correspondence. — The Society of telegraph Engineers. — Edison's electric lamp.

N° 23. — Notes. — *Dr. A. Tobler.* Luigi Vianisi's repeater. — Literature. — The Cantor lectures. — Correspondence. — *J. T. Sprague.* The constants of electric current. — *F. C. Webb.* Momentary currents in wires. — *Prof. Redwood.* Electricity as a source of light (suite).

N° 24. — Notes. — *Dr. John Hopkinson.* On electric lighting. — Cheap telegraphy in America. — Correspondence. — *F. C. Webb.* Momentary currents in wires (suite). — New telegraph cable ship « Patrick Stuart » for the Persian gulf cable. — The Society of telegraph Engineers.

N° 25. — Notes. — *Prof. Redwood.* Electricity as a source of light (fin). — *Prof. W. E. Ayrton et J. Perry.* The contact theory of voltaic action. — Electro metallurgy: how to make a beginning (suite). — Telephone versus telegraph. — Scientific discussion. — An electrical Society. — Correspondence. — *F. C. Webb.* Momentary currents in wires (suite). — The electric light at the Albert Hall. — *L. Cumming.* Potential-gravitional, electric and magnetic.

L'Electricité, 2e série.

N° 8. — *W. de Fonvielle et Hallez d'Arros.* Le matérialisme et l'électricité. — Défense de la lumière électrique. — Observations expérimentales. — *Hallez d'Arros.* Electricité militaire, télégraphe de M. Trouvé. — *P. Desmarets.* L'électricité et les conférenciers. — *Harrisson.* Les bougies Jablochkoff à Londres. — Telegraphiana. — Chronique. — Nécrologie: Henry Dove. — Correspondance. — *W. de Fonvielle.* L'unité de l'heure et M. Leverrier.

N° 9. — Les grandes actualités électriques. — *P. Desmarets.* Chronique des progrès de la lumière électrique. — Observations expérimentales. — L'électricité à la Société de physique. — Bibliographie. — La photographie à la lumière électrique. — Le télégraphe en Afrique. — Telegraphiana. — L'année scientifique de M. Louis Figuier. — Chronique. — Correspondance. — Nécrologie: M. Volpicelli. — *W. de Fonvielle.* Les grandes expériences à faire.

La Natura, vol. III.

Nos 7-8. — *G. Ferraris.* Sulla intensità delle correnti elettriche e delle estracorrenti nel telefono. — *G. Basso.* Sull' allungamento dei conduttori filiformi attraversati dalla corrente elettrica. — *A. Bartoli.* Una nuova esperienza sulla elettrolisi con deboli elettromotori. — *Paolo Volpicelli.* Risposta alle sperienze e ragionamenti del Ch. Prof. G. Luvini, intorno alla elettrostatica induzione. — Ricerche sull' induzione unipolare, l'elettrica atmosferica e l'aurora boreale. — *A. Bonardi.* Della resistenza elettrica delle soluzioni diluete delle combinazioni del potassio, del sodio, dell' ammonio et dell' idrogeno. — *C. Ferrari.* Nuovo metodo per coprire di platino i metalli per via galvanica. —

C. Ferrari. Determinazione del meridiano magnetico per mezzo del telefono. — Di un difetto d'isolamento nel cordone telegrafico sottomarino Otranto-Valona. — *F. Cardarelli.* Sul ponte di Wheatstone. — Determinazione della resistenza delle linee telegrafiche. — *L. Palmieri.* Sull' elettricità atmosferica. — Rivista di Giornali. — Atti di Società scientifiche. — Notizie.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, LXXXVIII.

N° 17. — *J. Jamin.* Sur la lumière électrique. — *Boudet de Paris.* Sur l'inscription électrique de la parole. — *Bourbouze.* Sirène à régulateur électro-magnétique.

Philosophical Magazine, vol. 7.

N° 44. — *C. William Siemens.* On the transmission and distribution of Energy by the electric current. — *E. Bichat.* On the magnetic rotatory power of vapours. — *Jamin.* On an electrical burner and blowpipe. — *Prof. A. von Waltenhofen.* On the electrical perforation of glass. — *Bouty.* On the pressures exerted by galvanic deposits. — *Herman Aron.* Contribution to the theory of the microphone. — *Oliver J. Lodge.* On the variation of the thermal conductivity of metals with temperature.

Wiedemann's Annalen, VI.

N° 4. — *J. Elster.* Ueber die in freien Wasserstrahlen auftretenden elektromotorischen Kräfte.

Beiblätter zu Wiedemann's Annalen, III.

N° 4. — *Challis.* Theoretische Erklärungen der Wirkungsweisen von Radiometer, Otheoscop und Telephon. — *P. Raths.* Theorie der Leydener Flasche. — *D. Bobylew.* Ueber die Vertheilung der Elektrizität auf Leitern, die aus heterogenen Theilen bestehen. — *J. Borgmann.* Notiz über die thermo-elektromotorische Kraft der Löthstelle zweier Leiter, von denen nur eine vom galvanischen Strom durchflossen wird. — *J. Trowbridge.* Methoden zur Messung sehr starker elektrischer Ströme. — *J. Borgmann.* Vom galvanischen Widerstande der Kohle bei verschiedener Temperatur. — *N. Egoroff.* Elektromotorisches Photometer. — *J. Trowbridge.* Ueber die durch schnelle Magnetisirung und Entmagnetisirung der magnetischen Metalle erzeugte Wärme. — *J. Joubert und H. Becquerel.* Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch die Erde. — *F. Weber.* Die Induktionsvorgänge im Telephon. — *Senlicq.* Telektroskop.

Nature, 1879, XIX.

13 Mars-3 Avril. — Edison's telephone. — *J. Ochovowics.* The microtelephone. — *Lord Rayleigh.* Electricity and water drops.

Dingler's polytechnisches Journal, vol. 232.

N° 1. — Elektrisches Hausthürschloss von C. und E. Fein, in Stuttgart. — Miscellen: Edison's Megaphon; der singende Condensator oder das singende Buch von Pollard und Garnier; die elektrische Lampe von Chertemps.

N° 2. — *Joh. Faustbök.* Spitzenblitzableiter mit Um- und Abschalter. — *Ludwig Becker.* Elektrische Beleuchtung für Eisenbahnen. — Miscellen: O. Wassermann's magnetischer Aufbereitungsapparat für Erze; Edison's kurzschliessende und Condensator Telephone.

Le Monde de la science et de l'industrie, 2e année.

N° 5. — Chronique d'électricité: l'électricité au service des armées; la destruction des câbles; domptage des chevaux au moyen du courant électrique; la bougie Jamin. — Avertisseur des incendies et inondations. — Correspondance.

Crónica cientifica, 2e année.

N° 32. — *D. R. Roig y Torres.* Luz eléctrica: lampara Werdermann. — Cadena dynamo-electrica.

N° 32. — *D. R. Roig y Torres.* Luz eléctrica: lampara de Harrison y Ducretet. — Crónica de fisica.

Nécrologie.

Volpicelli. — Henri Dove.

Nous apprenons la mort de deux physiciens qui ont consacré une grande partie de leurs travaux à l'étude de l'électricité, MM. Volpicelli, professeur à l'université de Rome et Henri Dove, Directeur du service des Observatoires allemands et membre de l'Académie des sciences de Berlin.

Volpicelli était un élève de Melloni dont il a continué les travaux et contribué beaucoup à développer les idées. Il est l'auteur d'un assez grand nombre de communications aux Sociétés savantes et de publications sur l'électricité et particulièrement sur l'induction électrostatique. C'était, en outre, un mathématicien distingué. D'après *l'Electricité*, sa doctrine relativement à l'électricité induite à distance peut se résumer ainsi: « Si un corps électrisé positivement se trouve mis en présence d'un cylindre conducteur isolé, l'électricité positive est la seule qui se trouve répandue à sa surface avec une tension notable. » Pour expliquer les phénomènes contraires à sa manière de voir, Volpicelli invoquait l'induction curviligne dont il avait puisé l'idée dans les lignes de force de Faraday. Volpicelli, dans ces derniers temps, était un des collaborateurs les plus assidus de la Revue italienne qui a paru d'abord sous le nom de l'Elettricista et qui se publie maintenant sous le titre « la Natura. » Le numéro de Mars dernier de cette revue contenait encore un article de l'éminent professeur sur l'emploi des termes de potentiel et de tension.

Quant à Henri Dove, il a été plus connu comme météorologiste que comme physicien. Il est cependant l'auteur d'une théorie de l'induction, d'un traité complet d'électricité et d'un Répertoire annuel de physique qui ne sont point sans mérite. M. Dove a beaucoup contribué à la fondation du service météorologique international en soutenant la théorie de la rotation des vents sans laquelle il serait difficile de hasarder des prévisions rationnelles sur le temps probable. Il avait adopté l'idée que les bourrasques et ouragans de l'Atlantique dont dépend généralement la situation du temps en Europe ont, comme les cyclones des mers des Indes,

un mouvement général tournant qui permet d'en prévoir la marche avec une certaine probabilité. Ces théories sont-elles exactes? La science météorologique est encore bien jeune pour permettre de l'affirmer. Mais, dans tous les cas, elles auront eu ce grand avantage de rendre possibles l'établissement rationnel et la publication des prévisions du temps qui ont rendu déjà de grands services à la marine et à la navigation et qui sont appelés à en rendre également à l'agriculture et aux travaux des champs.

Nouvelles.

En vertu d'un arrangement conclu entre l'Allemagne et la Norvège, des communications directes seront établies dans le courant de l'été entre ces deux pays, au moyen de la pose d'un câble sous-marin à 3 conducteurs. La taxe de ce câble est fixée à fr. 1,50 pour la dépêche de 20 mots (régime européen) et à fr. 0,15 par mot (régime extra-européen).

* * *

Voici la liste des principales communications dont l'état a subi des modifications depuis la publication de notre dernier numéro.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Rangoon-Penang .	15 Avril 1879	29 Avril 1879
Ligne Amour, près Blagowetschensk	28 » »	29 » »
Câble St-Thomas-St-Kitts .	29 » »	Encore interrompu
» Dominique-Martinique	29 » »	» »
» Bahia-Rio-de-Janeiro	2 Mai 1879	» »
Ligne turco-serbe de Pristina-Nissa	3 » »	» »
Câbles {Iquique-Arica . . / Iquique-Antofagasta}	5 » »	» »
Câble Nagasaki-Shanghai .	8 » »	9 Mai 1879
» Trinidad-Demerara .	22 Février 1879	16 » »

* * *

La Société Berthoud, Borel et C^ie^, à Cortaillod, dont le *Journal télégraphique* (vol. IV, page 296) a annoncé la formation, pour la fabrication d'une nouvelle espèce de câbles, vient de remplacer les conducteurs en plomb qu'elle employait d'abord par des conducteurs de cuivre. Ces nouveaux modèles de câbles accusent une isolation remarquable. Ainsi, un fragment de câble à 7 fils, d'une longueur de 30^m^, a gardé sa charge électrostatique pendant plusieurs heures. Le diamètre de ces câbles reste cependant inférieur à tout ce qui a été fabriqué jusqu'à présent; il n'est en tout que de 7,5^mm^. Les conducteurs sont de simples fils de cuivre d'un diamètre de 0,9^mm^. Un câble de ce genre coûtera environ fr. 1,400 le kilomètre. La Société se propose de présenter à Londres ses câbles aux membres de la Conférence télégraphique qui doit s'y réunir prochainement, ainsi qu'à la Société des Ingénieurs télégraphiques de cette ville.

* * *

M. Bramâo, Ingénieur télégraphique à Lisbonne, l'inventeur du système télégraphique qui porte son nom, vient d'imaginer un nouveau téléphone qui, d'après l'inventeur, dépasserait en bonnes qualités même celui de M. Siemens. Les deux premiers modèles de ce téléphone ont été intercalés sur une ligne de Lisbonne à Bom Successo, distance de 8 kilomètres. La ligne a 6 fils télégraphiques et le fil du téléphone a la même plaque de terre que les autres. Néanmoins, les variations dans l'état électrique du fil n'ont aucune influence sur la compréhensibilité des paroles articulées. La reproduction de la voix est si forte qu'on peut l'entendre encore à une distance de 20^m^. Ce téléphone n'a besoin d'aucun avertisseur spécial; un appel à haute voix suffit complètement. M. Bramâo a également l'intention de soumettre son invention à l'appréciation des membres de la Conférence télégraphique de Londres.

* * *

Depuis le 1^er^ de ce mois, les télégrammes de Paris pour Paris ont cessé d'être expédiés par des fils électriques pour être exclusivement transmis au moyen des tubes pneumatiques qui relient entre eux les différents bureaux de cette ville. Par suite de ce nouveau mode de transmission, les communications sont régies par un système de taxation tout différent. Les télégrammes écrits sur ce que le service français a appelé des « cartes télégraphiques » analogues aux cartes postales, et transmis à découvert au destinataire, acquittent la taxe de 50 centimes quel que soit le nombre de mots que l'expéditeur a pu renfermer sur le côté de la carte destiné à ses communications; les télégrammes transmis sur des formules analogues à des lettres et transmis sous pli fermé, paient la taxe de 75 centimes.

* * *

Le *Journal of the telegraph* réclame en faveur de M. le Professeur A. E. Dolbear la priorité pour l'invention d'un télégraphe-écrivant semblable, sauf quelques points de détail, au système autographique de M. Cowper dont nous avons parlé dans notre numéro de Mars dernier (vol. IV, page 340). *The telegraphic Journal*, qui s'est reporté à l'ouvrage de M. Prescott

sur le téléphone, où l'appareil Dolbear a été décrit pour la première fois, trouve que sauf le but à atteindre qui est le même — la transmission autographique — et qui, d'ailleurs, n'a rien de nouveau, les deux systèmes sont tout différents. Sans vouloir intervenir dans ces revendications de priorité que soulève trop souvent la publication des inventions nouvelles, nous nous bornerons à faire observer que plusieurs années avant l'apparition du livre de M. Prescott, M. Hasler avait publié dans notre Journal (Numéro d'Octobre 1873, vol. II, p. 344 et suiv.) l'exposé d'un système qui, sous le nom de *pantographe électrique*, contient le principe de l'invention de M. Cowper, c'est-à-dire la reproduction à distance des figures, caractères ou signes quelconques au moyen d'une plume ou stylet dont le mouvement est réglé par les coordonnées rectangulaires de chaque point composant le dessin ou l'écriture à transmettre. Malgré l'identité évidente du principe adopté par M. Cowper et M. Hasler, nous n'avons reçu de ce dernier aucune réclamation en priorité de conception et ce que nous en disons ici n'a d'autre but que de faire ressortir combien il est difficile, dans une invention nouvelle, de ne pas se rencontrer avec une idée déjà émise.

* * *

Le *Rangoon* portant la première portion du câble destiné à relier l'Afrique méridionale au réseau général est maintenant arrivé sur le lieu de ses opérations; le bâtiment qui doit porter le complément de la ligne a dû quitter l'Angleterre dans le courant de ce mois.

* * *

La *Compagnie française du télégraphe de Paris à New-York* dont nous avons déjà dit un mot dans notre numéro du mois de Janvier dernier (vol. IV, p. 288) est aujourd'hui constituée, la totalité de ses actions qui représente un capital de 42 millions ayant été souscrit. Le Président du Conseil d'Administration est M. Pouyer-Quertier, promoteur de l'entreprise. Le programme de cette Compagnie comprend la pose de deux câbles transatlantiques réunissant les Etats-Unis, l'un à la France, l'autre à la Grande-Bretagne.

D'un autre côté, nous apprenons qu'il se forme en Amérique sous le nom de « American cable Company » une Société qui, d'après *The Electrician*, se serait proposé le vaste programme suivant: 1° poser un câble de New-York à l'île Flores, une des Açores. Le conducteur en cuivre de ce câble pèserait 500 livres par nœud; 2° prolonger le câble de Flores jusqu'en Angleterre, en Hollande et en France; 3° poser un câble de Flores à Lisbonne par Fayal et San-Miguel; 4° enfin relier par un autre câble Lisbonne à Gênes. L'ensemble du réseau projeté comprend 7.300 milles de câble, comprenant 4-200 milles en mer profonde. La Compagnie espère par l'emploi de l'appareil à miroir atteindre une rapidité de 25 mots par minute. Environ 2000 milles de câbles, y compris les lignes entre Brest, la Belgique et la Hollande, entre Brest et l'Angleterre, entre Lisbonne et l'Italie seraient pourvues d'une forte armure et il y aurait environ cent milles de fort câble d'atterrissement, pesant $80^1/_2$ tonneaux par mille. La Compagnie estime de 60 à 75 mille livres sterlings (1500 à 1875 mille francs) le prix du bâtiment destiné à la pose de ces câbles.

* * *

Les Administrateurs de la Compagnie anglo-américaine ont publié le prospectus d'une nouvelle Compagnie appelée « Compagnie française du câble transatlantique » fondée au capital de 20 millions de francs. Ce projet a pour but de retransférer à une Compagnie française l'exploitation du câble transatlantique de Brest, ainsi que le soin de pourvoir à sa réparation et à son renouvellement. La nouvelle Compagnie fonctionnerait en union avec les Compagnies « Anglo-American » et « Direct United States cable. »

* * *

Le *Journal of the telegraph* annonce qu'une Compagnie française est en instance auprès du Gouvernement mexicain pour obtenir la concession d'un câble entre Yucatan et Cuba, se reliant à Key-West.

* * *

D'après le *Hommervald Mail* le téléphone est maintenant d'un usage général dans les Administrations publiques du Japon.

* * *

Le rapport annuel de l'Anglo-American telegraph Company annonce que la possibilité d'introduire la transmission duplex sur les câbles transatlantiques est maintenant hors de doute. Ce système sera introduit dès qu'aura été déterminé le taux à payer pour les droits brevetés des inventeurs.

* * *

Le Congrès météorologique qui a eu lieu à Rome dans le courant du mois d'Avril dernier a, sur la proposition de M. Bruhus, adopté le méridien de Greenwich pour les cartes météorologiques générales.

* * *

On sait qu'il existe à Tokio, la capitale du Japon, une école d'ingénieurs télégraphiques. D'après *The Electrician* l'instruction donnée dans cette école consiste en études expérimentales et pratiques dans le laboratoire et dans le cabinet de physique que comprend l'établissement ainsi que dans une série de cours dont voici le sommaire:

1° Electricité et magnétisme, comprenant toutes les parties de ce sujet qui ont quelque relation avec la télégraphie;

2° construction des lignes aériennes et souterraines, embrassant les questions suivantes: fabrication, qualités et méthodes d'épreuve des différents matériaux employés; choix et tracé de la route, érection de la ligne, force des matériaux et des constructions, en tant que c'est nécessaire pour les lignes télégraphiques; recherche des dérangements sur les lignes terminées; arrangement intérieur d'un bureau télégraphique; procédé d'exploitation d'une ligne télégraphique;

3° historique et progrès de la télégraphie, y compris une description des méthodes de signaux adoptées aux différentes époques, le système d'appareils employés et la construction et la théorie de ces appareils;

4° télégraphie sous-marine embrassant les objets suivants: préparation et propriétés des matières employées, méthodes d'épreuve de ces matières; fabrication des câbles; qualités relatives et prix des différentes sortes de câbles, câbles d'atterrissement et câbles des eaux profondes; sondage des fonds de la mer et choix de la route; pose, épreuves et réparation des câbles; construction et théorie des appareils employés pour desservir les câbles sous-marins;

5° câbles des torpilles, systèmes employés pour leur pose et leur fonctionnement, précautions à prendre dans l'exploitation de ces câbles.

Outre ces cours, il est fait des Conférences sur la théorie mathématique de l'électricité et du magnétisme, d'après les passages les plus faciles d'ouvrages tels que « Electricity and magnetism », de Maxwell, « Papers on electricity and magnetism », de Thomson, etc.

* * *

M. Jamin, le savant professeur de l'Ecole polytechnique, a montré, il y a une dizaine de jours, au laboratoire de la Sorbonne, une nouvelle bougie électrique qui semble devoir détrôner la *chandelle* Jablochkoff. Avec la même force motrice, dit M. de Parville en rendant compte de cette séance, il est possible d'allumer deux fois plus de bougies et d'obtenir une intensité lumineuse double. L'effet total est donc quadruplé. En outre, la bougie, au lieu de durer une heure un quart seulement, met près de seize heures pour se consumer. Le dernier dispositif adopté par M. Jamin diffère de celui qu'il avait d'abord indiqué. La bougie brûle par en bas, et non plus par le haut comme dans la bougie Jablochkoff. Elle est saisie dans une sorte de mâchoire par son extrémité supérieure, et l'arc voltaïque jaillit par son extrémité supérieure. — Du support supérieur descend un cadre de fils métalliques entourant la bougie, dans lesquels circule le courant et qui agit sur l'arc comme nous l'avons indiqué dans notre dernière « Chronique d'électricité, » en parlant des premières expériences de M. Jamin. L'arc éclate sans courbure et condense sa chaleur aux deux bouts des baguettes en les portant au blanc. Ce système supprime le commutateur Jablochkoff et nous l'espérons, fera faire un grand pas à l'éclairage public par l'électricité. *(Le Monde de la science et de l'industrie.)*

* * *

Le 15 Avril, un violent ouragan s'est déchaîné au-dessus de l'Allemagne et particulièrement au-dessus de Berlin. Sur 200 lignes qui aboutissent à cette capitale, 82 ont été brisées. Les dégâts ont été si considérables que les réparations ont duré pendant plusieurs jours avant d'être terminées. La ville de Francfort-sur-le-Mein est également une de celles dans lesquelles le sinistre a pris des proportions considérables.

Ce qui est digne d'être signalé, c'est qu'aucun des fils souterrains n'a été touché et que le service a marché avec une régularité aussi parfaite que si l'atmosphère avait été dans un repos complet.

Des milliers de signaux ont été échangés par les voies nouvelles, avec une régularité prodigieuse, démontrant que les courants électriques naturels se portent à la surface de la terre et ne pénètrent jamais dans son intérieur. *(L'Electricité.)*

Erratum.

Dans l'article de M. le Dr. A. Tobler sur les constantes des nouvelles formes de l'élément Leclanché, il s'est glissé quelques erreurs de traduction et de typographie que nous rectifions ici:

Page 347, 1re colonne, lignes 3 et suivantes, rétablir le passage ainsi: « j'ai fait passer le courant de l'élément pendant une minute à travers un condensateur d'une capacité de 0,5 microfarad et je l'ai déchargé ensuite, etc. »

Page 347, 1re colonne, ligne 19, au lieu de « à côté » lire « dans le côté. »

Page 347, 1re colonne, ligne 37, au lieu de « était interrompu » lire « était fermé. »

Page 347, 1re colonne, ligne 49, au lieu de « fils de gutta-percha » lire « fils recouverts de gutta-percha. »

Page 348, 1re colonne, ligne 28, au lieu de « la résistance est faible » lire « la résistance extérieure est faible. »

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.